
NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06905671 5

OBSERVATIONS
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A MGR. LE COMTE D'ARTOIS;

Par M. l'Abbé ROZIER, *de plusieurs Académies ; par M. J. A.* MONGEZ *le jeune, Chanoine Régulier de Sainte Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c. & par M.* DE LA MÉTHERIE, *Docteur en Médecine, de plusieurs Académies.*

JUILLET 1788.

TOME XXXIII.



A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVIII.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.



OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE, ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

OBSERVATIONS
SUR LES INONDATIONS DE LA VALLÉE DE DROM;

Par M. RIBOUD, *Sécrétaire Perpétuel de la Société d'Emulation de Bourg, &c.*

LE village de Drom est situé à deux lieues à l'est de Bourg-en-Bresse, dans la chaîne des montagnes, dont le revers occidental se nomme *Revermont*. Il est placé dans une vallée ou bassin d'un quart de lieue de largeur, ouvert au nord & au sud, & bordé de montagnes calcaires peu cultivées.

Le sol de ce bassin est très-inégal, rempli de crevasses & d'affaisse-

mens, qui indiquent d'anciennes & grandes révolutions; par-tout il est hérissé de rochers, usés & décharnés, verticalement implantés, & sortant du sein de la terre comme des dents. Leurs couches n'étant point horisontales comme celles des montagnes qui se correspondent de chaque côté, donnent à conjecturer qu'anciennement ils faisoient partie des bans de ces montagnes, que leur position verticale est due à l'affaissement subit d'une voûte immense, & qu'il n'existoit peut-être qu'une seule montagne qui a été divisée par cet événement.

Quoi qu'il en soit, ils sont dégarnis de terre d'environ un pied ou deux, & assez éloignés les uns des autres; leur surface polie & usée, leurs angles arrondis, leur figure conique, les trous & cavités dont ils sont pleins, la terre dans laquelle ils sont parsemés comme dans une prairie, tout annonce l'ancien séjour & la fluctuation des eaux dans ce lieu; tout indique qu'ils ont formé le fond d'un bassin rempli d'eau, tout prouve que celle-ci a agi sur eux en grande masse, & qu'elle les a abattus & corrodés pendant long-tems.

Au milieu du bassin est placé le village de Drom, qui est peu considérable, & dont les habitans sont fort pauvres. On y voit une fontaine qui baisse & tarit fort souvent; son ouverture située dans un endroit enfoncé & disposé en entonnoir, ne laisse point échapper des eaux qui coulent horisontalement, mais elles s'y élèvent comme dans un puits; en sorte qu'on ne doit point la regarder comme une source ordinaire, mais comme un orifice qui communique à une grande masse d'eau inférieure, & en laisse écouler au dehors, quand cette masse est trop considérable. On peut pénétrer dans cette ouverture à mesure que les eaux baissent, & l'on prétend dans le village que ceux qui y sont descendus le plus avant dans le tems de grandes sécheresses ont rencontré une grille de fer à une assez grande profondeur. Mais en rapportant ce fait, je suis bien éloigné de le donner pour certain; car on sait combien l'imagination, l'amour du merveilleux, ou la difficulté vaincue, peuvent montrer des choses extraordinaires à des esprits foibles ou peu éclairés. Cette fontaine est assez connue dans les environs, & les gens du pays disent *qu'on y va chercher, & qu'on y donne de l'esprit.* Cette propriété précieuse devroit assurer sa réputation, & attirer aux eaux de Drom plus de voyageurs qu'à Spa, mais on y en rencontre peu: la raison en est sans doute que les hommes ne pensent pas avoir besoin d'aller chercher de l'esprit, chacun s'en croit suffisamment pourvu, & les bords de la fontaine sont déserts. Il est assez difficile d'expliquer l'origine de cet adage local, il me paroît qu'il doit vraisemblablement sa naissance aux questions que les phénomènes de cette fontaine inspirent à ceux auxquels on en rend compte; & on a cru sans doute que ses eaux devoient donner de l'esprit, parce qu'on pense qu'il en faudroit beaucoup pour expliquer les faits qu'elle présente. Sans avoir la

prétention d'y réussir, je vais la décrire & proposer mes idées ; & comme en histoire naturelle l'observateur a moins besoin d'esprit que d'attention & d'exactitude, je puis répondre de moi sur ces deux derniers points, & j'écris avec plus de confiance.

Après des pluies abondantes la vallée se trouve en peu de tems couverte d'eau qui est très-chargée de sable & de terre. Ces inondations sont fréquentes, elles durent peu, mais toujours trop pour les malheureux habitans de Drom, qui voient souvent leurs récoltes détruites, & sont quelquefois forcés de semer sans succès trois ou quatre fois leurs terres dans la même année.

On seroit d'abord tenté d'attribuer ces inondations à la réunion des eaux qui coulent des montagnes environnantes, mais on renonce bientôt à cette opinion ; 1°. parce que ces montagnes ayant des pentes différemment inclinées, des scissures diversement dirigées, les eaux versées sur elles par les pluies ne se rendroient point toutes vers le village de Drom, mais se dirigeroient dans d'autres cantons suivant les pentes ; 2°. que si les pluies produisoient cet événement, elles devroient l'offrir dans toutes les autres vallées voisines, dont quelques-unes sont plus profondes, bordées de montagnes plus considérables, & de plateaux plus vastes.

3°. Dans le tems des pluies, quand l'inondation commence, les eaux au lieu de tomber avec rapidité des montagnes, s'élèvent au contraire du fond même du bassin, elles jaillissent en plusieurs endroits avec violence, & forment des jets plus ou moins élevés, mais très-multipliés, dont plusieurs montent même quelquefois à cinq ou six pieds, & sont d'un diamètre de plusieurs pouces. On croiroit alors que le fond de la vallée est percé comme un crible, & que les eaux souterraines pressées par un agent quelconque, sont forcées de sortir de leur réservoir, & de s'élancer au dehors à travers de la surface qui le couvre.

Ce phénomène prouve que le fond du bassin n'est autre chose que la voûte d'une ou plusieurs cavités souterraines, dans lesquelles séjournent une grande quantité d'eaux qui s'extravasent quand les réservoirs sont trop pleins. La tradition se réunit ici à l'observation, & elle assure qu'il existe en cet endroit un lac souterrain. Elle ajoute même que ce lac étoit autrefois extérieur, du moins en partie, puisqu'on prétend que les Seigneurs de Drom y avoient un droit de *bac* ou de *bateau* (1). Quelque secousse de tremblement de terre, l'affaissement de quelque rocher auront brisé & ouvert le fond du bassin, & les eaux extérieures se seront retirées dans le sein de la terre. Elles ne paroissent au dehors

---

(1) Je n'ai point pu vérifier moi-même ce fait, mais il m'a été confirmé par un Commissaire du Seigneur.

que quand la capacité des cavernes inférieures n'eſt pas ſuffiſante pour les contenir; l'exiſtence de ce lac ou amas d'eau ſouterrain paroît donc bien certaine, elle ſe prouvera de plus en plus dans la ſuite de ces obſervations, & je vais d'après cette donnée expoſer mes idées ſur les inondations & les jets.

Les montagnes ſont en général remplies de très-grandes cavités, on pourroit preſque les comparer à une éponge, ou plutôt à un morceau de tuf qui ſeroit couvert de terre. Celles qui environnent la vallée de Drom en contiennent beaucoup; la nature & la forme des lits de pierre qui les compoſent, l'aſpect des ſciſſures des rochers, les cavernes extérieures, les pentes en tout ſens, atteſtent leur ſtructure intérieure. Ces cavités reçoivent les eaux des parties plus élevées, & comme elles ſe communiquent entr'elles par des fentes & des filtrations, ces eaux ſe rendent dans celles qui ſont les plus baſſes; leurs poids & les loix de l'équilibre les y portent, & les cavités qui ſont au centre du baſſin ſont ainſi toujours remplies d'eau, qui ſouvent s'en échappe quand elle ne peut plus y être contenue.

Les eaux qui coulent des montagnes, ſoit intérieurement, ſoit extérieurement autour de Drom, ſur-tout après de grandes pluies, ont bientôt rempli le réſervoir ſouterrain que je ſuppoſe ſous le ſol de la vallée; ne trouvant pas de débouchés ſuffiſans dans le fond ou les côtés, elles doivent s'échapper par la partie ſupérieure qui eſt remplie de fentes & d'iſſues : de-là les jets dont la hauteur eſt proportionnée à la force de compreſſion exercée par les eaux qui affluent dans le lac. Suppoſons un vaſe fermé de tous côtés, mais dont le couvercle ſeroit percé de quelques trous; que des tuyaux trois ou quatre fois plus longs que le vaſe y ſoient adaptés, & aboutiſſent à ſes côtés dans une ſituation inclinée; qu'on verſe de l'eau par ces tuyaux, le vaſe ſe remplira en peu de tems, & ſi l'on continue à en introduire, on la verra bientôt s'échapper par les trous du couvercle, & produire extérieurement des jets dont l'élévation ſera en raiſon de la longueur & de l'inclinaiſon des tuyaux. C'eſt ainſi que peuvent s'expliquer ceux de Drom, & les loix de l'hydroſtatique en développent bien ſimplement le mécaniſme.

Il eſt à remarquer que ces jets ceſſent quand l'inondation eſt arrivée à un certain point, & que dès qu'ils ceſſent, les eaux ne tardent pas à baiſſer. La raiſon du premier effet eſt qu'elles ne doivent jaillir que juſqu'à ce que celles qui occaſionnent leur reflux ſoient en équilibre, & juſqu'à ce que toutes les eaux ſoient réunies dans le baſſin; alors l'effet doit ceſſer avec la cauſe. D'un autre côté, quand les jets diſparoiſſent, les eaux doivent baiſſer, ſoit parce que leur maſſe n'augmente plus, ſoit parce qu'il s'en fait une déperdition conſidérable par l'évaporation, les filtrations, les déchargeoirs intérieurs. L'inondation ne diminue point par l'écoulement extérieur des eaux hors de la vallée, &

par la formation de quelque torrent momentané, elles rentrent toutes dans le sein de la terre, & disparoissent en un jour ou deux. La terre qu'elles ont couverte paroît alors criblée d'une infinité de trous grands & petits qui ont la forme d'entonnoirs par lesquels l'eau se retire.

Il n'y a dans la vallée d'autre ouverture ou communication extérieure remarquable que celle de la fontaine dont j'ai parlé, & qui est située dans un des endroits les plus bas. On dit qu'il est des tems où lorsqu'on peut y descendre à une certaine profondeur, & jetter un flambeau allumé, on apperçoit une grande étendue d'eau. Peut-être le lac souterrain forme-t-il une vaste plaine liquide, peut être aussi plus vraisemblablement les cavités sont-elles irrégulières, pleines de rochers qui se croisent, & annoncent-elles le désordre qui suit un grand ébranlement, en sorte qu'on ne peut pénétrer bien avant dans l'intérieur, quoique les vuides & les communications soient très-considérables. Je crois avec raison pouvoir me représenter la retraite de ces eaux comme un amas de rochers & de débris qui laissent des vuides entr'eux, que le hasard ou leur position rendent plus ou moins grands, & non point comme une caverne immense & régulière; la situation des rochers extérieurs appuie ma conjecture.

Ce lac ou plutôt ces réservoirs ont néanmoins au-dessous d'eux des déchargeoirs, par où une certaine quantité d'eau s'évacue continuellement; plusieurs sont connus, & assez rapprochés de Drom. Ce sont des sources & des ruisseaux qui sortent du pied des montagnes que je regarde comme les parois du bassin. On en voit une considérable à Jasseron qui produit le ruisseau de Jugnon, une au hameau de *France*, une autre dans le vignoble de Meillonnas; les fontaines & ruisseaux qui sortent depuis Tressort jusqu'à Journans, & peut-être plus loin, me paroissent alimentés par la même cause. A l'est de la vallée de Drom, le fond des bassins formés par les montagnes est beaucoup plus élevé qu'elle; il y coule des ruisseaux & des rivières, notamment celle de Suran dont le lit étant supérieur au lac de Drom, peut contribuer à son entretien. En effet dans le bois de Javernaz, situé sur une montagne qui sépare la vallée de Drom de celle de Simandre où coule Suran, on entend en plaçant l'oreille sur la terre à *mi-côteau*, le bruit des eaux qui fuient intérieurement sur des rochers, & il semble indiquer bien clairement une communication intérieure entre les eaux de Suran & les souterrains de Drom. Il peut exister plusieurs de ces communications, car on remarque en quelques endroits du lit de Suran des espèces d'entonnoirs par où il perd des eaux, notamment près de Noblens. Ce lit est plus élevé que la vallée de Drom, il ne paroît point d'une largeur & d'une profondeur proportionnées à la quantité d'eau que cette rivière charrie & reçoit, ce qui suppose une perte par le fond. Celui-ci est composé de rochers, & conséquemment les eaux

doivent s'échapper par une multitude de fentes, de fciffures légères. Enfin on voit quelquefois dans la fontaine de Drom divers poiffons, & ils ne peuvent venir que de Suran, parce qu'il n'y a aucun réfervoir, aucune rivière poiffonneufe plus voifine; celle-ci qui prend fa fource à plufieurs lieues au nord, & qui eft fujette à des crues rapides & confidérables, coule dans une fituation parallèle à la vallée de Drom, & elle n'en eft pas à 1500 toifes, fi l'on tire une ligne droite à travers la montagne qui l'en fépare; on peut donc penfer avec fondement que fes eaux forment un des principaux alimens du lac de Drom, & qu'elles occafionnent les jets en grande partie, parce qu'elles y arrivent par une pente longue & rapide.

Une manière fûre de conftater que Suran perd fes eaux par le fond de fon lit, feroit de placer un morceau de bois dans cette rivière perpendiculairement. On fait en effet que fi l'eau monte contre cet obftacle, on doit en conclure qu'elle coule par une pente rapide; fi elle ne fait que le toucher fans s'élever, alors il eft certain que fa vîteffe eft uniforme, & ne provient que de la preffion de fes parties; mais fi elle baiffe, on eft affuré qu'elle fe perd par deffous.

Les déchargeoirs inférieurs du lac ne peuvent pas empêcher les jets & les inondations, parce que dans les crues ils ne fuffifent pas à l'évacuation des eaux pour les empêcher de monter; la dépenfe n'étant pas égale à la recette, elles doivent s'échapper par le haut; cela eft trop fenfible pour qu'on s'arrête à l'expliquer plus longuement.

On connoît beaucoup de lacs ou amas d'eaux fouterraines comme celles de Drom, & on obferve en plufieurs endroits des phénomènes affez femblables à ceux dont je viens de parler. Il y a des montagnes qui renferment de grandes maffes d'eau qu'un principe caché de raréfaction en fait fortir quelquefois pour inonder les campagnes élevées, & y former des lacs (1). C'eft ce qu'on voit fouvent dans les montagnes des volcans actuellement brûlans, telles que l'Etna & le Véfuve; il fe fait dans leurs côtés des ouvertures qui vomiffent des torrens impétueux. Des révolutions locales, des fecouffes de tremblement de terre ont fouvent produit les mêmes effets; la Calabre & la Sicile en offrent des exemples récens. Le 24 Juin 1765, un rocher ébranlé par un tremblement de terre fe détacha près de Chietti en Abbruzze, & donna paffage à un torrent qui inonda plus de trois milles de pays. En 1692 une montagne près de pont Moran dans la Jamaïque fut engloutie, & la place qu'elle occupoit n'offre plus qu'un grand lac de quatre ou cinq lieues, elle n'étoit que la voûte de ce réfervoir, & couvroit vraifemblablement de vaftes cavernes comme ce qui forme aujourd'hui le fond du

(1) Hiftoire Naturelle de l'Air, par M. l'Abbé Richard, tome V.

baffin

baffin de Drom. La ville de Périgueux paroît bâtie fur une voûte femblable à celle du baffin de Drom; il y exifte une grande quantité de puits fans fond, & les perfonnes qu'on y defcend voyent une grande étendue d'eau. Je fuis auffi tenté de croire que Nantua en Bugey eft dans une pofition à-peu-près femblable. Le lac de Sylan & celui de Nantua ont une communication fenfible par-deffous cette ville.

Il exifte en Perfe une grande quantité de montagnes qui renferment des amas d'eau. Abas le grand en ayant découvert une, y fit faire une ouverture par où l'eau fort en abondance, & vient groffir le fleuve de Zenderond. Des fuintemens, des filtrations & d'autres fignes extérieurs annonçoient ce réfervoir, comme toutes les fontaines dont j'ai parlé indiquent celui qui eft au-deffous de Drom. Les grottes confidérables dans lefquelles on peut pénétrer un peu loin, les mines profondes offrent prefque toutes des maffes d'eau ftagnantes. Tous les habitans de nos pays connoiffent le lac renfermé dans la grotte de la Balme en Dauphiné; celles d'Arci en Bourgogne en contiennent un de 120 pieds de diamètre dont l'eau eft claire & bonne à boire; & celles qu'on rencontre fi fréquemment dans les hautes montagnes, telles que le Jura & les Alpes, en préfentent fouvent de femblables. Les eaux qui tombent fur les montagnes trouvent des iffues, filtrent à travers les terres & les rochers, & entraînées par leur propre poids, elles pénètrent en tout fens dans les cavités intérieures d'où elles s'échappent fouvent au dehors par les mêmes moyens, & vont former dans les terreins plus bas des fontaines & des lacs. Quand les eaux qui tombent & fe réuniffent dans les plaines n'ont pas d'écoulement facile, elles s'infinuent dans les terres, & pénètrent à travers les fentes des glaifes & des autres couches compactes, ou bien elles fe difperfent & fe divifent dans les graviers & les fables. M. de Buffon dit avec raifon que le fond d'un puits eft un petit baffin intérieur, dans lequel les eaux qui fuintent des terres voifines fe raffemblent en tombant d'abord goutte à goutte, & enfuite en filets continus lorfque les routes font ouvertes aux eaux plus éloignées. C'eft ainfi que font entretenus les réfervoirs intérieurs des montagnes & des plaines, & qu'ils font ordinairement l'origine de quelque rivière ou de quelque fontaine.

Cependant s'ils en alimentent beaucoup, fouvent auffi ils en abforbent & en engloutiffent quelques-unes. On en voit en effet qui difparoiffent & ne fortent de la terre qu'à de grandes diftances, quelquefois fous un autre nom, quelquefois en une multitude de filets ou de ruiffeaux. Des fleuves fe perdent dans les fables, d'autres fe précipitent dans la terre. Tels font le Rhin, le Quadalquivire, la rivière de Gottembourg en Suède. Sur la fin du fiècle dernier, une fecouffe violente fit ouvrir la terre près de Velez dans le Royaume de Grenade & la rivière difparut; le Céphifus d'Athènes n'exifte plus, on n'en reconnoît

pas même le lit ; l'Afrique, l'Arabie, la Perse, l'Amérique présentent en beaucoup d'endroits des faits de cette espèce. On lit dans Varennius (1) que dans la partie occidentale de Saint-Domingue, on voit au pied d'une montagne élevée plusieurs cavernes où les rivières & ruisseaux se précipitent avec tant de bruit qu'on les entend de 7 à 8 lieues. Plusieurs rivières de France se perdent ainsi. M. Guettard (2) en cite un assez grand nombre, notamment la Rille, l'Iton, l'Aure, le Sap-André & la Drome en Normandie. Les quatre premières se perdent peu-à-peu & reparoissent ensuite, & la dernière disparoît totalement. Le terrein est composé d'un gros sable peu lié, les engouffremens où ces rivières se perdent sont nommés dans le pays *Bétoires*, ce sont des trous ou entonnoirs de différentes grandeurs qui conduisent les eaux dans des cavités souterraines, & deviennent eux-mêmes des fontaines après les grandes pluies, parce que les eaux intérieures regorgent ; c'est précisément ce qui arrive à Drom. La fontaine *sans fond* de Sablé en Anjou est aussi une espèce de gouffre ou entonnoir de 20 à 25 pieds de diamètre situé dans la partie la plus basse d'une lande de 8 à 9 lieues de circuit (3). Il y a de tems en tems des débordemens pendant lesquels il sort de la fontaine une grande quantité de poissons parmi lesquels on distingue des brochets truités inconnus dans le pays. Cette fontaine suppose donc un réservoir & des communications avec des rivières qui se perdent dans la terre à une grande distance.

Fréquemment on voit des sources considérables sortir au pied des rochers ; dans le grand nombre, une des plus curieuses est celle de Vaucluze que Pétrarque a rendue si fameuse ; on peut aussi nommer celle *de la Beze* à quelques lieues de Dijon, elle jaillit au milieu d'un bassin avec un bouillonnement considérable, & forme une colonne ou *jet principal* de cinq à six pieds de diamètre sur une hauteur plus grande. Il faut que les eaux qui arrivent dans le réservoir intérieur s'y précipitent avec une grande violence pour opérer cet effet, on croit que cette source est dûe à une rivière qui se perd dans la Champagne fort loin de Beze. Je puis encore citer la petite rivière de Verjon en Bresse, qui sort d'un antre en masse très-forte, & est sur-le-champ capable de faire agir un moulin, la rivière de Meillonnas, le Jugnon & la Reissouze, parce que celles-ci sortent des montagnes qui environnent la vallée de Drom.

On voit aussi en beaucoup d'endroits des vestiges d'anciens lacs qui ont disparu comme celui qui peut avoir anciennement occupé cette

---

(1) Géograph. Général. page 43.
(2) Mém. de l'Acad. Royale des Sciences, année 1758.
(3) Valmont de Bomare, Dict. d'Hist. Nat. au mot *Abyme*.

vallée. M. Monnet (1) en a reconnu dans le bassin de Marienbourg. Les ondulations des côtes qui l'entourent annoncent qu'il est un ancien fond de lac, & donnent lieu de croire à un écoulement spontané des eaux. Il existe dans notre province près de Lyon un grand marais nommé *les Echets* que la tradition & les anciennes cartes nomment encore *lac*. Il avoit deux ou trois lieues d'étendue; un Duc de Savoie alors Souverain de la Bresse entreprit de le dessécher pour le mettre en culture; il fit en conséquence ouvrir du côté du Rhône & de la Saone dont les lits sont beaucoup plus bas des saignées profondes; le lac disparut, les eaux s'écoulèrent en partie, mais il est resté un marais immense & très-nuisible. Cet événement prouve que quand le desséchement d'un lac ou d'un étang ne peut être complet, il est dangereux de l'entreprendre. On trouve dans la province de Cachemire dans l'Inde un monument de révolution terrestre très-ressemblant à l'état ancien & nouveau de Drom. Suivant les Brames cette contrée étendue, environnée de hautes montagnes, a été couverte autrefois par les eaux d'un grand lac qu'un Prince du pays fit écouler; d'autres disent qu'un tremblement de terre ouvrit un abîme qui engloutit ce lac (2). Celui de Zirchnitz, ville de la basse Carniole dans l'Autriche, a sous son bassin un autre lac qui fait jaillir l'eau par les entonnoirs du lac supérieur jusqu'à la hauteur de 15 à 20 pieds; ce dernier reçoit beaucoup d'eau & ne déborde jamais; il se perd sous les montagnes par douze entonnoirs. Lorsque la sécheresse dure long-tems, il se tarit en 25 jours, quoiqu'il ait six lieues de long & trois de large, on y va prendre le poisson à sec. Si la sécheresse est plus longue, on y recueille du foin, on y laboure, on y sème du millet qui y croît & mûrit rapidement; enfin on y chasse les bêtes fauves qui descendent des montagnes.

Les trous ou entonnoirs qui sont aux environs de Vesoul en Franche-Comté, & qu'on y nomme *frais-puits* lancent aussi une assez grande quantité d'eau en forme de jet après les pluies. Toute la surface du terrein qui les environne est remplie de petits trous comme à Drom. Un épanchement subit de cette espèce força César à lever le siége de Vesoul; tous ceux qui ont décrit ces frais-puits attribuent leurs épanchemens à la sur-abondance des eaux intérieures occasionnées par celles des pluies ou les crues des rivières, car ils sont tous dans des vallées environnées de montagnes. Je ne crois pouvoir mieux terminer ces observations qu'en rapportant ce qu'un Naturiste estimé (3) dit du *frais-puits* de Vesoul; ce phénomène a trop de rapport avec ce que j'ai ob-

(1) Voyage minéralogique en Thierache imprimé dans le Journal de Physique.

(2) Description de l'Inde, par le P. Chiesfurthaler.

(3) Le P. Chrisologue, Capucin, Mémoire lu à l'Académie de Besançon le 24 août 1786, imprimé dans le Journal de Physique en 1787.

fervé à Drom pour que le détail ne foit pas auffi intéreffant que néceffaire.

« Le frais-puits eft à une lieue fud-fud-eft de Vefoul fur le territoire de Quinci. C'eft un creux d'environ 60 pieds de diamètre dans le haut qui diminue à-peu-près fous la forme d'un entonnoir, & eft ouvert dans des rochers. Il y a prefque toujours un peu d'eau dans ce puits, & elle croît ou baiffe fuivant les pluies ou les fécherefles; tout ceci eft très-conforme à la forme & à l'état de la fontaine de Drom. Quand le frais-puits eft plein, s'il arrive de grandes pluies, l'eau s'élève à gros bouillons, elle déborde, & inonde bientôt la prairie de Vefoul où elle monte quelquefois jufqu'à trois ou quatre pieds. A quelque diftance du frais-puits on trouve quantité de monticules & de baffins où les eaux affluentes fe réuniffent, le fond de ces baffins eft beaucoup plus élevé que le frais-puits, & leurs eaux ne s'écoulent point par des ruiffeaux ou des iffues extérieures. Le Père Crifologue penfe que ces eaux filtrent dans l'intérieur de la terre, & fe réuniffent dans un lac ou une rivière fouterraine qui communique avec le frais-puits, & occafionne fes épanchemens & fes jets, & que ce lac où cette rivière font alimentés, foit par les eaux de ces baffins, foit par celles de quelques rivières & des grandes pluies. On trouve encore le puits de la Brême près d'Ornans, le creux Genat près Porentrui, & plufieurs autres qui ont à-peu-près les mêmes caufes & les mêmes effets ».

Ces diverfes exemples s'appliquent tous à l'objet de ces obfervations, ils jettent un grand jour fur les idées que je viens de préfenter, ils fe réuniffent pour fortifier mes conjectures, & appuyer l'explication que j'ai cru la plus fimple & la plus naturelle. L'hiftoire phyfique de notre province étant encore peu connue, je me fuis livré avec confiance à l'examen de ce qui fe paffe à Drom, & ce phénomène remarquable m'a paru digne de l'attention d'une fociété qui accueille avec indulgence tout ce qui peut intéreffer la Breffe.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Lu à l'Académie des Sciences en 1786,

SUR LE MÉCANISME DES LUXATIONS DE L'HUMERUS;

Par M. PINEL, *Docteur en Médecine.*

J'AI déjà expofé dans un autre Mémoire (*Journ. de Phyfiq. Novembre* 1787) le mécanifme des luxations de la clavicule & la théorie qu'on doit déduire des faits obfervés. Je pourfuis le même objet & je paffe aux

luxations de l'humerus. Que de queſtions à réſoudre & que de points à diſcuter relativement au déplacement de la tête de cet os ? Diverſes pièces anatomiques qui offrent l'état des (1) articulations dans ces ſortes de luxations non réduites me ſerviront de guide dans mes recherches, & ce ne ſera qu'après les avoir décrites avec exactitude, que je me permettrai d'en tirer des inductions fondées ſur les principes ſimples de la mécanique.

La nature ne forme-t-elle pas de nouvelles articulations dans les luxations de l'humerus non réduites & quelle eſt l'eſpèce des moyens qu'elle emploie ? Quelle eſt l'étendue du déplacement de l'os dans divers cas ? & quelles ſont ſes principales variétés ? La tête de l'humerus abandonne-t-elle en entier la cavité glenoïde ? & comment cette tête vient-elle ſe placer dans divers cas entre le muſcle ſous-capulaire & la partie ſupérieure de l'omoplate ? Les muſcles ſur-épineux & ſous-épineux ſont-ils ſimplement diſtendus dans certains cas, & dans d'autres ſont-ils déchirés, ou du moins leur tendon eſt-il ſéparé du lieu de ſon inſertion à l'humerus ? Le coup peut-il être dirigé de manière à produire une fracture de la partie ſupérieure de l'acromion & à chaſſer la tête de l'humerus de la cavité glenoïde, & dans ce cas n'y a-t-il point une luxation humérale de la clavicule compliquée avec celle de l'humerus ? La fracture de l'humerus vers ſa partie ſupérieure n'offre-t-elle pas auſſi quelquefois une complication avec la luxation de la tête de cet os, &c. On ſent bien qu'on ne peut répondre à ces diverſes queſtions que par des faits. J'ai raſſemblé & diſpoſé dans un ordre convenable les exemples qui offrent les différences les plus caractériſées, & je ſoumets aux yeux de l'Académie ſix diverſes pièces anatomiques qui rendent ſenſible la nouvelle poſition reſpective qu'ont acquiſe les parties. Il eût été très-difficile de rendre ces objets par des gravures, & je me borne à de ſimples deſcriptions qui ſeront facilement entendues par les Anatomiſtes.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Une nouvelle articulation qui s'eſt formée à la partie ſupérieure & interne de l'omoplate rend cette première pièce anatomique très-remarquable. La tête de l'humerus a entièrement abandonné la cavité glenoïde, & à cette cavité ſe trouve répondre une partie de la petite tubéroſité du même os du bras. La nouvelle face articulaire qui s'eſt formée eſt une zone ſphérique qui a un pouce de largeur, une pouce & demi de fleche, & dont l'ouverture, ou pour parler plus exactement, la ſoutendante, a deux

---

(1) Je rends ici un témoignage public de reconnoiſſance à M. de Sault, Chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Paris, qui m'a généreuſement ouvert ſon cabinet d'anatomie, & qui m'a permis de décrire pluſieurs pièces recueillies durant le cours de ſa pratique, & propres à répandre de nouvelles lumières ſur l'objet de ce Mémoire.

pouce & demi d'étendue. La partie ſupérieure de cette zone eſt formée par la face inférieure du bec coracoïde, qui s'eſt applattie, agrandie & recouverte d'une concrétion oſſeuſe. Le reſte de la zone eſt contigu à la cavité glenoïde & ſoutenu en dedans par une concrétion oſſeuſe en talus qui vient ſe perdre au quart ſupérieur de la face interne de l'omoplate. Ce talus eſt liſſe & poli en dehors & d'une nature parfaitement analogue à celle de cet os. C'eſt dans cette zone ou ſurface articulaire qu'étoit reçue & que jouoit librement une grande partie de la tête de l'humerus.

L'eſpèce d'hémiſphère que forme cette tête a non-ſeulement abandonné la cavité glenoïde, mais encore elle s'eſt contournée en dedans. Le ſommet de cette tête qui correſpond à la face inférieure du bec coracoïde s'eſt applattie, & il s'eſt formé de nouvelles concrétions oſſeuſes qui ont comblé le col de l'humerus dans cette partie. Par ce déplacement & cette diſpoſition de la tête de l'humerus il ſe trouve que ſa face antérieure n'eſt éloignée que de deux pouces & demi de l'extrémité ſternale de la clavicule, & qu'elle dépaſſe d'un pouce & demi l'apophiſe coracoïde pendant que dans l'état naturel, elle ſe trouve bornée par cette même ſaillie.

On voit que dans cette luxation qui n'a point été réduite, la nature a ſuppléé à cette difformité en formant une nouvelle articulation dont les mouvemens étoient ſans doute bornés, mais ſuffiſans pour pluſieurs uſages de la vie. On voit encore que quand la nouvelle diſpoſition a eu lieu & qu'elle a éte bien conſolidée, il auroit été ridicule de tenter de réduire les parties, puiſque les efforts violens qu'on auroit dû faire alors n'auroient abouti tout au plus qu'à produire une nouvelle luxation. L'arrangement des parties étoit d'ailleurs tel que l'ancienne articulation dans la cavité glenoïde ne pouvoit plus avoir lieu.

Une pareille luxation ne peut avoir été produite que par un coup violent vers la partie ſupérieure & externe de l'humerus, ce qui a engagé la tête de cet os au-deſſous du bec coracoïde & des extrémités du muſcle coraco-brachial & de la courte tête du biceps & l'a placée entre la partie ſupérieure de l'omoplate & le muſcle ſous capulaire. L'impulſion paroît avoir été portée pendant que le bras étoit dans une ſituation parallèle au tronc; les muſcles ſur-épineux & ſous-épineux ont éprouvé une ſimple diſtenſion, & le rebord interne de la cavité glenoïde s'étant engagé dans une partie du col de l'humerus, il s'eſt trouvé que la petite tubéroſité du même os a répondu à cette même cavité. La luxation n'ayant point été réduite & le malade ayant fait des efforts pour recouvrer le mouvement, les frottemens exercés ſur la partie interne & ſupérieure de l'omoplate y ont déterminé un afflux & un ſédiment de matière oſſeuſe qui s'eſt durcie peu-à-peu, en contractant une forme qui l'a rendue propre à recevoir la tête de l'humerus.

SECONDE VARIÉTÉ.

Cette autre pièce anatomique, quoiqu'un peu analogue à la précédente, offre des traits de dissemblance très-marqués. L'impulsion qui a produit cette luxation a été portée sur la partie supérieure & externe de l'humerus, & le rebord interne de la cavité glenoïde s'est engagé entre la tubérosité & la tête de cet autre os, sans cependant que la tubérosité repose comme dans le cas précédent sur la cavité glenoïde. Il paroît que quand le coup a été porté, le bras étoit dans un état d'extension, puisque l'os de l'humerus est fixé de manière à former un angle droit avec la côte antérieure de l'omoplate. La tête de l'humerus s'est engagée aussi entre la partie supérieure de l'omoplate & le muscle sous-capulaire; mais la partie inférieure de cette tête est d'un demi-pouce inférieure au bord le plus bas de la cavité glenoïde; ce qui montre que le coup qui a produit ce déplacement a été dirigé de haut en bas & de derrière en dedans.

La nature a formé, pour ainsi dire, les rudimens d'une nouvelle articulation à la partie supérieure & interne de l'omoplate : on observe en effet un bourlet osseux & de forme circulaire, qui s'étend depuis la base interne de l'apophise coracoïde & la côte antérieure de l'omoplate à un pouce de distance du rebord inférieur de la cavité glenoïde; mais l'ossification des parois de cette nouvelle articulation est encore très-imparfaite & bien loin de pouvoir être comparée avec celle du cas précédent. Ce bourlet n'est nullement soutenu par un talus osseux & solide, & les mouvemens du bras devoient être de très-peu d'étendue, soit par la disposition peu favorable des parties, soit que la personne soit morte à une époque peu éloignée de l'accident, & que les parties destinées à former la nouvelle articulation n'aient point été assez développées. Cette luxation appartient au côté gauche, tandis que c'étoit le bras droit qui l'avoit éprouvée dans le cas précédent.

On remarque aussi une autre complication dans cette pièce osseuse, c'est une carie dans l'intérieur des tubérosités & de la tête de l'humerus. En effet, une partie de leur substance interne est encore creusée, & on y enfonce en divers sens un stilet à la profondeur d'un pouce & demi. Le progrès de la carie est encore manifeste à l'extérieur à un pouce & demi de distance de la base externe de la tubérosité. Cette carie a-t-elle été produite par le coup? Le désordre qu'elle a causé dans les parties molles environnantes, a-t-il été considérable? A-t-il accéléré la mort de la personne? On ne peut former sur ces trois questions que des conjectures, puisque je n'ai point suivi le progrès du mal durant l'état de vie & que l'individu m'étoit inconnu.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Cette pièce anatomique a l'avantage d'offrir la situation respective

qu'ont acquise plusieurs muscles dans le déplacement de l'os. Une impulsion violente ou bien une chûte sur le coude a fait passer la tête de l'humerus sous l'apophise coracoïde, & on voit encore en place le muscle coraco-brachial & la courte tête du biceps. On voit encore ici avec quelle violence le muscle sous-épineux été distendu par le déplacement de la tête de l'humerus : en effet la partie supérieure de ce muscle recouvre & est fortement appliquée sur la cavité glenoïde, en sorte que les fibres de ce muscle ont éprouvé un allongement de près de deux pouces. Il paroît que le muscle sur-épineux dont on ne trouve que quelque légère trace a éprouvé une distension analogue. Le déplacement de la tête de l'humerus a été beaucoup plus complet que dans les deux cas précédens, puisqu'aucune partie de la tête de cet os ni de la tubérosité n'est logée dans la cavité glenoïde, mais que toute cette extrémité s'est entièrement engagée entre la surface interne de la portion supérieure de l'omoplate & le muscle sous-capulaire.

La capsule articulaire a été entièrement rompue, & la tête de l'humerus qui est tournée en devant s'avance de manière que sa partie antérieure n'est qu'à un pouce & demi de l'extrémité sternale de la clavicule. Une partie de la tubérosité correspond à une nouvelle face articulaire qui s'est formée au-dessous du rebord interne de la cavité glenoïde ; mais l'enceinte de cette nouvelle articulation n'est pas formée par une substance osseuse, mais seulement par un tissu cellulaire endurci qui servoit de moyen d'union entre la tête de l'humerus & l'omoplate, & qui ne permettoit au bras que des mouvemens de peu d'étendue. L'imperfection des moyens employés ici par la nature pour suppléer au jeu de l'ancienne articulation tient sans doute, soit au peu d'efforts qu'a faits l'individu pour exercer son bras, soit au peu de tems qui s'est écoulé entre l'accident & la mort.

La partie supérieure du col de l'humerus répond & se trouve immédiatement appliquée à la partie moyenne de la clavicule, en sorte qu'il faut supposer qu'immédiatement & par la force du coup ou secondairement par d'autres efforts subsécutifs, la tête de l'humerus a été portée en dedans & en-haut ; ce qui établit une nouvelle modification des deux cas précédens. La grande proéminence que fait aussi la tête de l'humerus ne laisse point douter que le muscle sous-capulaire n'ait été détaché en grande partie de la face interne de l'omoplate.

Quatrième Variété.

Si on veut se former l'idée d'un délabrement complet & de la violence de l'impulsion qui peut quelquefois produire la luxation de l'humerus, on n'a qu'à examiner la pièce anatomique qui fait l'objet de ce quatrième cas. Cette impulsion, soit par un coup, soit par une chûte sur le coude, a été dirigée de bas en haut & de dehors en dedans. L'espèce de calotte qui couvre naturellement le haut de la tête de l'humerus par la réunion

des

des tendons du ſur-épineux, du ſous-épineux, du petit-rond & du muſcle ſous-capulaire, a été rompue, & la tête de l'humerus s'eſt tellement engagée vers la face interne de l'omoplate, qu'elle dépaſſe de deux pouces & demi le bord interne de la clavicule en devant, en reſtant cependant au niveau de cet os en haut. On voit encore le muſcle ſous-épineux en place, & la manière dont ſon tendon a été rompu. L'extrémité de ce tendon s'eſt oſſifiée, & elle eſt reſtée appliquée ſur la cavité glenoïde. Le tendon du muſcle ſur-épineux a éprouvé auſſi une rupture.

Malgré le délabrement des parties molles, que l'individu a éprouvé par cette luxation, on a lieu de ſe convaincre que ce dernier a quelque tems ſurvécu à ſon accident, & on en juge par une nouvelle concrétion oſſeuſe qui s'eſt déjà formée pour faciliter les mouvemens de la tubéroſité de l'humerus. Cette nouvelle face articulaire forme auſſi une zone ſphérique d'un pouce de large & d'une ouverture de deux pouces; elle répond au-deſſous du bec coracoïde de la portion correſpondante de la clavicule, & s'avançant d'environ trois quarts de pouces au-delà de la clavicule, elle ſe termine par un rebord oſſeux circulaire & poli. On voit donc qu'elle eſt totalement diſtincte & même éloignée de la cavité glenoïde; il n'y a que la tubéroſité de l'humerus qui porte ſur cette cavité articulaire, car la tête de cet os, par la rupture de ſes enveloppes paroît être reſtée nue & entièrement dirigée vers le tronc du corps.

Cinquième Variété.

On voit une complication ſingulière & très-remarquable de la luxation de l'humerus dans la pièce anatomique qui fait l'objet de ce cas; c'eſt une fracture de l'extrémité de l'acromion & une luxation humerale de la clavicule. Le coup a été viſiblement porté au-deſſus de l'épaule & dirigé de haut en bas. La partie de l'acromion qui a été fracturée eſt d'un pouce d'étendue, & elle ne tient au reſte de l'épine que par la partie inférieure du période; elle a été abaiſſée en même-tems que la tête de l'humerus, & par cet abaiſſement les ligamens qui uniſſent l'extrémité ſternale de la clavicule à l'acromion ont été rompus. La tête de l'humerus n'a abandonné qu'en partie la cavité glenoïde, ou plutôt elle s'eſt portée ſur la partie inférieure du rebord interne, & elle eſt reſtée fortement appliquée vers le bord externe du bec coracoïde. La capſule articulaire n'a été légèrement déchirée que dans un endroit; mais dans la partie de la cavité glenoïde où la tête de l'humerus porte, cette capſule avec le tiſſu cellulaire a pris une forte conſiſtance & a formé comme une eſpèce d'ankiloſe, en ſorte qu'il paroît que le mouvement du bras étoit nul. La perſonne a ſans doute peu ſurvécu à cet accident, puiſqu'on ne voit point de cal entre l'épine de l'omoplate & la portion fracturée de l'acromion.

Il ſe préſente d'abord une diſcuſſion chirurgicale relativement à la

complication précédente, & on peut demander dans quel ordre il faut remédier à ces trois accidens ſimultanés ? On voit qu'il faut commencer dans un pareil cas à réduire ſimplement la luxation de l'humerus, puiſque la tête de cet os en rentrant en place contribueroit en même-tems à repouſſer la partie fracturée de l'acromion & à lui ſervir d'appui; après avoir ainſi replacé la tête de l'humerus & l'acromion, il faudroit réduire l'extrémité humerale de la clavicule ſuivant la théorie expoſée dans un autre Mémoire.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

La luxation de l'humerus peut être compliquée d'une autre manière; c'eſt-à-dire, avec la fracture de la partie ſupérieure de cet os; ce qui eſt rendu ſenſible par l'exemple de la pièce d'anatomie que je vais décrire. Cette luxation peut avoir été produite par un coup ou par une chûte; ſi c'eſt par un coup, l'impulſion a été dirigée de haut en bas & de dehors en dedans vers l'extrémité de l'humerus, & par un ſecond coup vers le tiers ſupérieur de cet os la fracture a été produite. Si c'eſt par une chûte, le bras étant dans un état d'extenſion, le coude a porté ſur un endroit élevé, la tête de l'os s'eſt portée vers la partie inférieure du rebord interne de la cavité glenoïde entre l'omoplate & le muſcle ſous-capulaire dont une partie eſt encore en place; & par un effort ſecondaire qu'a fait la perſonne pour ſe relever, elle a produit la fracture: quoi qu'il en ſoit de ces deux modes de luxation, voici l'état des parties dans la pièce anatomique.

La tête de l'humerus eſt d'un demi-pouce inférieure au ſommet du bec coracoïde, & ſe trouve dans le même ſens à deux pouces de diſtance de la clavicule; elle a abandonné la cavité glenoïde & s'eſt pratiquée vers la partie inférieure du rebord interne une petite face articulaire qui eſt environ le quart de cette cavité. Les muſcles ſur-épineux & ſous-épineux ſont encore en place & ont éprouvé une diſtenſion proportionnée au déplacement de l'os. Le muſcle grand-anconé eſt encore en place & dans un état de diſtenſion très-forcé, ce qui a dû contribuer à faire chevaucher les deux parties fracturées l'une ſur l'autre. Le petit-rond eſt auſſi très-diſtendu; il exerce ſon action vers l'extrémité ſupérieure de l'os humerus, & dans l'état vivant il a dû augmenter la difficulté de la coaptation des deux parties fracturées. Il paroît d'ailleurs que l'individu eſt mort des ſuites de l'accident (1), puiſque ni la luxation ni la fracture n'ont été

---

(1) On ne peut pas voir d'exemple plus malheureux de l'impéritie des renoueurs que celui dont on a obſervé récemment les ſuites dans l'hoſpice des Ecoles de Chirurgie; un laboureur avoit éprouvé une luxation de l'humerus, qui d'après tous les indices qu'on a pu prendre étoit compliquée d'une fracture du même os; un

réduites, & que les parties fracturées font libres & ne font point foudées par aucun cal.

Faut-il dans un cas pareil réduire la luxation avant la fracture, ou bien faut-il commencer par la fracture? Ce point a été difcuté dans une thèfe foutenue aux Ecoles de Chirurgie dont on a donné l'extrait dans une feuille périodique (Gazette de Santé, N°. 9, ann. 1788). On y établit le précepte de commencer par réduire la luxation & de procéder enfuite à la réduction de la fracture.

Remarques générales fur les variétés dont la Luxation de la tête de l'Humerus eft fufceptible.

Les fix variétés que j'ai déjà expofées & décrites paroiffent être les plus naturelles, & il eft difficile que durant la pratique la plus longue il s'en préfente qui ne puiffent être rapportées à quelques-unes d'entr'elles, en admettant tout au plus quelques légères différences. Je fuis loin cependant de prétendre avoir épuifé tous les cas poffibles; car comme l'impulfion qui produit une pareille luxation peut avoir des degrés très-variés foit pour la direction, foit pour la violence, il peut arriver des accidens que toute la fagacité humaine ne fauroit prévoir. On ne fauroit donc trop inviter les Anatomiftes qui fréquentent les hôpitaux ou qui exercent la Chirurgie, de fuivre avec foin les cas de cette efpèce qui méritent une attention particulière, & de rapprocher la méthode de traitement de l'examen anatomique des parties lorfque la terminaifon aura été funefte, ou que le malade aura fuccombé dans la fuite à quelqu'autre affection grave & étrangère à la luxation.

M. L. Petit, dont le nom eft devenu fi juftement célèbre, admet des luxations du bras en bas, en dehors, en dedans & en devant: quelque refpect que doive infpirer fa mémoire, on fe convaincra que tous ces cas ne font point déterminés avec affez de précifion & d'exactitude; ce que ce grand Chirurgien auroit facilement évité s'il avoit fait précéder une defcription rigoureufe de l'état des luxations non réduites, & s'il n'avoit admis d'autres efpèces que celles qui font directement fondées fur les faits,

---

renoueur fut appelé pour lui donner du fecours; mais les douleurs & l'engorgement de la partie firent naître des foupçons au malade, & il s'adreffa à un fecond renoueur. Cet intrépide ignorant prit le bras luxé, le mit fur fes propres épaules, & tirant fortement en avant il chargea l'homme fur fon dos, & prétendit avoir réduit la luxation; on imagine fans peine les fuites d'un effort auffi violent & auffi groffièrement exécuté. Le malheureux laboureur eft enfin venu à Paris, après quelques mois; le bras & l'épaule avoient acquis un volume monftrueux & une dureté comme fchirreufe; la prudence exigeoit de ne rien tenter dans un état auffi défefpéré, & le malade a fuccombé vers les premiers jours du mois de juin de cette année, confumé par une efpèce de fièvre hectique. Cette obfervation fera fans doute confacrée dans les Mémoires de l'Académie de Chirurgie, & je me contente de l'indiquer.

en reléguant dans la classe des luxations douteuses celles qu'on peut imaginer comme possibles, mais qui demandent encore de nouvelles recherches.

C'est en suivant ces principes que j'admettrai une luxation en bas & en dedans (*cinquième variété*), une luxation en dedans (*quatrième variété*), & une luxation en devant (*troisième variété*); mais quant à la luxation en dehors je la reléguerai encore dans la classe des luxations douteuses, & j'attendrai que de nouveaux faits viennent résoudre cette question. Mais, à proprement parler, les six *variétés* que j'ai décrites ne sont que des luxations en dedans, avec des différences néanmoins très-caractérisées; dans la *première* & la *seconde*, la tête de l'humerus s'est un peu portée en dedans, & la petite tubérosite repose encore sur la cavité glenoïde. Dans la *troisième variété* la tête s'est encore plus avancée, & sa tubérosité est venue se placer sous le grand pectoral dans l'espace qui est entre l'apophise coracoïde & la clavicule; c'est-là ce que M. L. Petit appelle une luxation en devant. Une impulsion bien plus violente a produit la *quatrième variété* & a poussé la tête de l'humerus en dedans deux pouces & demi au-delà de la clavicule. La *cinquième variété* donne l'idée d'une luxation en bas & en dedans, puisque la tête de l'humerus s'est un peu portée dans ces deux directions ensemble, en s'éloignant d'un demi-pouce du rebord externe de la cavité glenoïde. Enfin, la *sixième variété* remarquable aussi par la complication de la fracture, offre l'exemple d'une autre luxation en dedans & en bas, puisque la tête de l'humerus s'est éloignée de plus d'un demi-pouce soit du rebord externe de la cavité glenoïde, soit de l'extrémité du bec coracoïde.

M. L. Petit remarque que le bras ne se luxe jamais tant qu'il est appliqué au côté de la poitrine & qu'il est nécessaire, pour que la luxation se fasse, qu'il en soit écarté; mais cette opinion ne peut guère être conciliée avec les faits observés: on imagine d'abord que dans cette position du bras, un coup violent vers la partie supérieure de l'humerus ou bien une chûte sur cette même partie peut produire un déplacement de cet os, par la distension forcée qu'éprouveront alors les muscles sur-épineux & sous-épineux: il paroît d'ailleurs que dans un des cas que j'ai rapportés (*première variété*), le bras étoit dans une pareille position quand la luxation a eu lieu, comme on en peut juger par la disposition naturelle qu'ont pris & conservé les os de cette articulation; mais ce qui ne laisse aucun doute, c'est l'exemple qu'on peut citer d'un Chirurgien de la capitale qui en faisant une chûte, le bras étant dans une semblable position, a éprouvé récemment ce genre de luxation qui a été réduite avec succès le lendemain de l'accident & constatée par des signes non équivoques.

La luxation de l'humerus peut-elle avoir lieu quand les muscles du bras

ſont en contraction & qu'on cherche à lever un poids ou à vaincre une grande réſiſtance ? Cette queſtion peut être facilement réſolue par une évaluation priſe de l'Ouvrage de Borelli, & dont on ne peut conteſter l'exactitude (1). On voit en effet par cette eſtimation que la traction du deltoïde à ſon inſertion à l'humerus, équivaut à un effort de ſept cens ſoixante-dix livres. Si on fait maintenant attention que la direction des fibres du muſcle deltoïde fait un angle très-aigu avec l'axe de l'humerus, on a lieu de ſe convaincre que preſque toute la force de ce muſcle eſt employée à retenir l'humerus dans la cavité glenoïde & à empêcher ſon déplacement dans les efforts du bras. Si on ajoute à la force du deltoïde la réſiſtance combinée qu'oppoſent à la luxation de l'humerus dans le même cas, les muſcles ſur-épineux, ſous-épineux, ſous-capulaire & l'action oblique du grand-pectoral, du grand-dorſal, du grand-rond & du petit-rond, on reconnoîtra une force acceſſoire qui eſt au moins double de celle qu'exerce le deltoïde, puiſque tel eſt au moins le rapport des maſſes, c'eſt-à-dire, de la ſomme des fibres muſculaires; or, toutes ces forces réunies qu'on ne peut guère évaluer à moins de deux milliers, ſervent à retenir l'humerus en place & à affermir l'articulation quand tous les muſcles ſe contractent pour vaincre une réſiſtance.

Conſéquences pratiques qu'on doit déduire du mécaniſme que je viens d'expoſer des Luxations de l'Humerus.

La première réflexion qui ſe préſente après avoir analyſé les variétés de la luxation de l'humerus, eſt un retour ſur les moyens imparfaits, uniformes & fauſſement combinés qu'on a propoſés pour réduire les luxations de ce genre. Le père de la Médecine lui-même, Galien, Oribaſe, Paré, L. Petit, Auteurs d'ailleurs immortels & dont on ne doit prononcer le nom qu'avec reſpect, n'ont point évité cet inconvénient. N'eſt-ce pas en effet par un défaut d'examen, & par des idées vagues & incohérentes d'anatomie & de mécanique qu'on a propoſé de ſuſpendre l'homme dont le bras a été luxé en faiſant porter ce membre au-deſſus d'une porte ou d'une échelle, de lui appliquer un pied contre l'aiſſelle en tirant fortement ſon bras, de faire uſage du fameux banc d'Hippocrate, de la machine de M. L. Petit & d'une foule d'autres machines

---

(1) Je ne fais uſage ici que de la propoſition LXXXIV de l'Ouvrage *de Motu animalium*, où Borelli établit que le bras étant dans une poſition horiſontale, un homme robuſte ne peut ſoutenir tout au plus qu'un poids de cinquante-cinq livres, ce qui calculé d'après les principes généraux du levier & la nature des muſcles rayonnés, donne à très-peu de choſe près, pour le deltoïde un effort de ſept cens ſoixante-dix livres au point de ſon inſertion à l'humerus. Mais je rejette l'évaluation qui eſt établie dans la propoſition CXXIV qui eſt fondée ſur des fauſſes appréciations & ſur une ſtructure purement hypothétique & même contraire à l'exactitude mathématique, comme l'a démontré en général J. Bernouilli dans ſa Diſſertation *de Motu Muſculorum*.

plus ou moins compliquées dont on a fait vainement des essais (1) dans des cas difficiles. Les Chirurgiens habiles conviennent tous que cet appareil est inutile, & que quand on ne peut parvenir par les simples secours de la main à réduire l'humerus, on employeroit vainement pour tirailler le membre toutes les puissances de la mécanique. Je viens d'ailleurs d'évaluer la force des muscles qui servent à retenir l'humerus en place, & cette évaluation seule doit à jamais dégoûter de l'emploi des machines propres à faire des extensions violentes.

La description que j'ai donnée des diverses variétés dont la luxation de l'humerus est susceptible, fait aisément sentir combien doit être diversifiée la manœuvre de la réduction, & combien on s'éloigne du but quand on applique des machines propres à produire des tiraillemens violens, uniformes, & dirigés sur des principes vagues. Il faudroit avant de rien entreprendre, se faire bien instruire de la manière dont la luxation a été produite, de la nature des accidens, & du caractère particulier du déplacement qui se manifeste aux yeux & au tact. En joignant à ces indices des connoissances exactes d'anatomie, on pourroit à-peu-près juger du genre de la luxation & de la méthode à employer pour la réduire, sur-tout si on s'étoit familiarisé avec certaines pièces anatomiques propres à montrer l'état des luxations non réduites.

Mon objet n'est point d'exposer dans ce Mémoire la théorie des luxations de l'humerus & de leur réduction, puisqu'il reste encore à faire un grand nombre d'observations où les symptômes survenus après l'accident puissent être rapprochés des manœuvres qui auront réussi ou d'une description exacte (2) de la nouvelle disposition qu'auront prise toutes les parties quand la terminaison aura été funeste ou que la mort sera survenue autrement. Je me propose seulement d'indiquer ici le mécanisme de ces sortes de luxations, & les principes solides qu'on pourra désormais en déduire.

Quand la tête de l'os n'a fait qu'abandonner la cavité glenoïde & que la tubérosité de l'humerus porte encore sur cette cavité (*première &*

---

(1) La route contraire qu'on a prise dans ces derniers tems, qui est de relâcher le systême musculaire par des moyens internes, me paroît bien mieux entendue. On en voit un exemple dans le Journal de Médecine de Londres, année 1787. Un homme robuste avoit éprouvé une luxation de l'humerus, & on avoit déjà fait plusieurs essais inutiles pour la réduire. Un Chirurgien pour s'épargner de nouveaux efforts donna une solution de tartre émétique dans l'eau de menthe : il répéta la dose une seconde & une troisième fois, & alors le malade, à l'approche du vomissement, éprouva des foiblesses & des défaillances qui lui permettoient à peine de se soutenir sur sa chaise. Le Chirurgien profita habilement de cet état de relâchement des muscles & réduisit sans peine la luxation.

(2) On trouve dans une savante Dissertation de Bonn, sur la luxation de l'humerus, deux observations de ce genre qui sont précieuses.

seconde variétés considérées comme des cas récens), on voit qu'il faut faire peu d'effort pour remettre l'os en place, & qu'on est favorisé par l'action combinée des muscles sur-épineux & sous-épineux; mais lorsque l'extrémité de l'humerus a entièrement abandonné la cavité glenoïde, & que sa tubérosité s'est engagée entre l'apophise coracoïde & la clavicule (*troisième variété*), la difficulté (1) est plus grande; il faut que l'opérateur pousse la tête de l'humerus en bas & en dehors pendant qu'un aide repousse l'omoplate en haut & en dedans. Les fibres musculaires du deltoïde les plus externes sont très-tendues & offrent une grande résistance, ce qui demande des contre-extensions violentes, ou bien, comme on l'a dit ci-dessus, l'attention de jeter dans le relâchement le systême musculaire par une diète sévère ou quelque remède interne.

Lorsque la tête de l'humerus est profondément engagée en arrière (*quatrième variété*) & que les tendons des muscles sur-épineux & sous-épineux sont rompus, on imagine les dangers d'un pareil délabrement & ce qui en est la suite nécessaire, des douleurs vives, des hemorrhagies, l'engorgement de la partie; &c. Il paroît qu'un pareil cas ne peut guère manquer de devenir funeste. Mais la théorie de sa réduction a encore besoin d'être éclaircie par de nouveaux faits soigneusement discutés, & il est à desirer que les Anatomistes n'omettent aucune occasion propre à y répandre de nouvelles lumières.

Lorsque par un coup violent reçu au-dessus de l'épaule la fracture de l'extrémité de l'acromion se trouve compliquée avec la luxation de l'extrémité humerale de la clavicule & celle de la tête de l'humerus (*cinquieme variété*), on voit qu'au lieu de tirer le membre dans un sens contraire à la direction du deltoïde, il faut le pousser en haut & en dehors pour le replacer dans la cavité glenoïde & réduire par-là en même-tems la partie de l'acromion fracturée. On procède ensuite à la réduction de la luxation de la clavicule.

Enfin, lorsque la fracture de l'humerus offre une complication avec la luxation de la tête de cet os (*sixiéme variété*), on doit procéder d'abord sans aucun tiraillement du membre à la réduction de la luxation, puis passer à celle de sa fracture. L'ordre de cette manœuvre a été d'ailleurs discutée dans une thèse latine soutenue aux Ecoles de Chirurgie, année 1786.

A quelle époque de la luxation de l'humerus doit-on la regarder comme trop invétérée pour la réduire & seulement exhorter le malade à faire usage du membre pour rendre les mouvemens plus libres? Cette question ne peut point être résolue d'une manière générale, si on considère les

(1) On peut voir sur cet objet une note de M. Lassus insérée dans la *Traduction de la Méthode de traiter les Fractures & les Luxations*, *par M. Pott. Paris*, 1788.

diverses circonstances qui peuvent faciliter ou contrarier la formation d'une articulation nouvelle : c'est encore un objet qui a besoin d'être déterminé par des faits ultérieurs. On sent bien, par exemple, qu'il auroit été peu sage de tenter la réduction du cas décrit dans la *premiere variété*, puisque l'articulation nouvellement formée étoit déjà bien consolidée, & qu'en supposant même que la réduction eût été possible, les violens efforts qu'on auroit faits, auroient produit une seconde luxation & des maux difficiles à réparer.

Le mécanisme que je viens d'exposer des luxations de la tête de l'humerus, confirme de plus en plus les réflexions préliminaires que j'ai faites sur la théorie générale des luxations : on voit combien il reste de recherches à faire & d'observations à rassembler pour avoir un corps complet de doctrine : mais comment peut-on y parvenir si on ne cultive avec soin le genre d'anatomie que j'indique, c'est-à-dire, la connoissance exacte du déplacement & de la position respective que prennent les os, par des coups violens, des efforts ou des chûtes ?

VOLCAN DE LA TREVARESSE,

PLUS CONNU SOUS LE NOM DE VOLCAN DE BEAULIEU ;

Par M. DE JOINVILLE.

PREMIÈRE PARTIE.

DESCRIPTION.

LA Trevaresse est une colline qui commence à Saint-Caunat, sur la route d'Aix à Lambesc, & s'étend vers l'est jusqu'à la distance de deux lieues. (*Pl. I.*) Elle est composée en général d'une pierre calcaire & argileuse, qui, dans plusieurs endroits, se délite. On y trouve du gypse, des couches de silex, des coquilles fossiles & quelques morceaux de bois pétrifiés.

C'est sur cette colline au nord-nord-ouest & à deux lieues & demie d'Aix qu'on voit des traces d'un volcan éteint. En janvier 1788 je partis de cette ville pour aller le visiter. Le thermomètre étoit à zéro à la porte Notre-Dame sur les 8 heures $\frac{1}{2}$ du matin, & le baromètre à 27 pouces 11 lignes $\frac{1}{2}$. Arrivé à Cabanne à 11 heures $\frac{1}{2}$, le thermomètre étoit + 2, & le baromètre à 27 pouces 2 lignes $\frac{1}{2}$. Ce qui donne pour la hauteur de Cabanne au-dessus d'Aix 110 toises. Cabanne est un domaine qui embrasse une grande partie de la colline volcanique, & dont la maison est placée à l'extrémité sud-sud-est de cette colline. Le château de Beaulieu est situé à l'autre bout nord-nord-ouest.

Placé

Placé ſur la partie la plus élevée du volcan, on embraſſe preſque toute ſa ſurface, qui forme un ovale de 1200 toiſes de longueur ſur 6 ou 700 de largeur. On en voit les environs embellis du côté du nord-eſt par la Durance, qui coule au pied de l'Ebron dont on eſt éloigné de deux lieues & demie. A l'eſt eſt la colline du Puy, qui porte à ſon ſommet une tour d'où l'on faiſoit autrefois des ſignaux. Celle-ci eſt élevée de 100 toiſes environ au deſſus de la campagne de la côte qu'on voit dans le vallon qui ſépare cette colline de celle du volcan. Ce vallon eſt borné au ſud-eſt, au ſud & au ſud-oueſt par une chaîne qui n'eſt un peu interrompue que vers le ſud-ſud-eſt, & qui eſt par-tout plus baſſe que le Puy. L'enſemble de cette partie de la Trevareſſe, forme un fer à cheval dont l'ouverture eſt au nord & fait face à la Durance. La tour du Puy en eſt le point le plus élevé. La colline volcanique eſt plus baſſe de 14 toiſes, & la maiſon de Cabanne de 20 toiſes.

Par-tout ailleurs que ſur la ſurface volcanique on ne trouve pas la moindre trace de laves. Tout eſt calcaire & argileux. Le gypſe y eſt en petite quantité : on l'exploite ſans ſuite, parce que ſes couches n'en obſervent point. On en exploite une dans ce moment au-deſſous de Cabanne, & à 50 toiſes d'élévation au-deſſus de la côte.

Cabanne eſt bâti ſur un banc de marne, qui contient des peignes, des cames foſſiles & quelques petits morceaux de bois pétrifié. En quittant la maiſon pour aller à la colline volcanique, on ſuit encore la marne l'eſpace de quelques toiſes; mais on ſe trouve auſſi-tôt, ſans avoir changé de niveau, ſur un banc compoſé d'argile & de petits galets calcaires, qui forment un pouding qu'on a pris pour de la pozzolane, parce qu'il s'y rencontre des fragmens de laves. Je regarde l'argile qui empâte les galets, comme le produit de la décompoſition des cendres volcaniques. On diſtingue ce banc en deſcendant la colline vers le ſud-eſt, juſqu'à 60 pieds environ en hauteur perpendiculaire. M. d'Etienne, Conſeiller au Parlement & propriétaire de Cabanne, y a fait percer des galleries latérales à la profondeur de 48 pieds, pour ſe procurer de l'eau d'arroſage. Les ouvriers y ont trouvé des morceaux de bois changés en charbons foſſiles.

Au-deſſous eſt un autre banc d'argile coloré tantôt en rouge, tantôt en jaune, tantôt en terre d'ombre, & mêlé de quelques ſchorls noirs ſi fort décompoſés qu'ils ſe ſrillent ſous les doigts à meſure qu'on veut les enlever. Après cela on ne rencontre plus que des matières calcaires ou marneuſes qui recouvrent ces argiles volcaniques.

Si l'on remonte ſur la ſurface du banc argileux & calcaire, & qu'on s'avance vers le nord, on trouve trois ou quatre rochers calcaires dont on diſtingue les couches qui ſont de deux & trois pieds d'épaiſſeur. Il ſuffit d'y jeter un coup-d'œil pour s'appercevoir qu'ils ont fait partie d'un grand banc emporté par un violent courant d'eau. Ils ſont appuyés immé-

diatement sur le terrein volcanique. En avançant davantage vers le nord on marche sur une terre cultivée qui est parsemée de matières volcaniques parmi lesquelles sont des micas noirs hexagones, & des schorls dont le plus grand nombre sont vitrifiés à la surface.

On arrive enfin sur les couches de laves. C'est à la partie est de la colline qu'on commence à les voir. Elles sont composées de lave compacte, & ont depuis six pouces jusqu'à deux pieds d'épaisseur. Leur direction est du sud-est au nord-ouest, sur une inclinaison de 6 degrés. En contournant la colline on s'apperçoit que cette direction change pour prendre insensiblement celle de l'est à l'ouest. Parvenu au nord on ne peut plus distinguer de couches. Tout est là dans l'état de bouleversement; & les laves n'y sont plus compactes, ni d'un grain uniforme comme les précédentes. Elles sont composées, comme les granits, de différentes substances agglutinées les unes aux autres, telles que les feld-spaths, les schorls, les micas, & peut-être le quartz. La plupart sont si fort décomposées qu'elles tombent en grains. Leur décomposition forme souvent des boules volcaniques à couches concentriques qu'on enlève facilement avec les doigts. Leurs débris serviroient peut-être aux mêmes usages que la pozzolane d'Italie; car elles ne sont point changées en argile.

La tranche que nous venons de parcourir forme un arc de cercle de même niveau par-tout. A l'endroit où nous nous sommes arrêtés, on commence à perdre les rochers de laves qui sont couverts par deux ou trois pieds de terre cultivée; & le terrein présente un plateau qui s'incline de cinq ou six degrés vers le château de Beaulieu. Les matières volcaniques entourent ce château de tout côté; mais elles se cachent vers le nord, & à deux cens toises de distance environ, sous un monticule formé par une pierre calcaire & argileuse. On voit la même chose à l'ouest de ce château. Nous avons déjà eu des preuves que les eaux de la mer ont recouvert notre volcan, celles-ci n'y laissent plus de doute.

On a exploité devant le château un banc de lave pour y faire un jardin. C'est-là seulement que j'ai vu des laves poreuses. Les cellules en sont tapissées de spath calcaire, qui forme des géodes. On m'a assuré y avoir trouvé aussi des petits cristaux de roche. Le terrein qui est au sud-ouest & au sud du château a pour base, par-tout, des couches de lave, qui sont couvertes par une terre composée du débris des végétaux & de l'argile provenant de la décomposition des matières volcaniques. En contournant ce terrein plat & uniforme on arrive à Cabanne où l'on cesse de trouver des traces de volcan.

Portons-nous maintenant au sommet le plus élevé de la colline volcanique. C'est-là que nous verrons les indices d'un ancien cratère. Au nord de Cabanne & au sud de Beaulieu, est un plateau de deux ou trois cens toises de diamètre, qui domine la colline, & qui est entouré vers l'est de cinq ou six petites éminences formées par des laves brisées,

dont l'enſemble annonce un bouleverſement : il ſuffit de la parcourir pour ſe convaincre que ces rochers bouleverſés ſont les reſtes des terres d'un ancien cratère. Le plateau qu'ils entourent eſt aujourd'hui couvert d'une couche de terre argileuſe & volcanique au-deſſous de laquelle on trouveroit sûrement d'autres laves briſées. On fait à côté vers le ſud-oueſt une plantation pour laquelle on a arraché des rochers de laves qui y étoient (à en juger par ceux qu'on n'a point attaqués encore) dans le même état de bouleverſement que les petites éminences dont nous avons parlé. Ces laves ſont granitiques & préſentent par leur dégradation, qu'occaſionne l'action de l'air & de la pluie des criſtaux découverts de ſchorls, de micas & de feld-ſpath.

Voilà donc un volcan éteint bien caractériſé. Il me reſte à décrire ſes produits plus en détail que je ne l'ai fait, & à promener l'imagination ſur les circonſtances qui l'ont précédé & ſuivi, c'eſt-à-dire, à en donner la théorie telle qu'elle ſe préſente à mon entendement.

Catalogue des matieres volcaniques de la Trevareſſe.

N°. 1. Lave compacte, griſe, ſonore, attirable à l'aimant : ſon grain eſt très-fin ; elle eſt très-homogène. Elle a l'odeur argileuſe & l'aſpect des roches de corne. Il s'y trouve quelquefois des particules vitrifiées de couleur jaunâtre, dont on ne peut déterminer la nature.

Cette lave eſt placée immédiatement ſur les argiles du N°. 5. Elles prennent dans leur décompoſition la forme priſmatique & la ſphérique. Les priſmes qui en réſultent ſont toujours fort irréguliers & repréſentent dans leurs configurations les fragmens d'une argile sèche qu'on briſeroit. On n'y voit point de forme baſaltique. C'eſt par l'altération plus avancée de ces priſmes que s'arrondiſſent des boules compactes ; leurs angles & leurs arêtes s'émouſſent, tombent en pouſſière argileuſe, & les noyaux qui reſtent ſont ou ovoïdes ou ſphériques. L'inſpection de ces laves ne laiſſe aucun doute que les boules volcaniques dont MM. Deſmarets, Faujas, Ferber, Dietrick, &c. ont recherché l'origine, ne ſoient dues à la décompoſition des laves.

N°. 2. Lave porphiritique. La pâte en eſt la même que celle de la précédente ; mais elle eſt parſemée de quelques taches blanches dont pluſieurs ſont rhomboïdales, & ne different des feld-ſpaths qui ſont dans les porphires, que par leur tiſſu ſerré, uni & terne, tandis que dans ces roches primitives le feld-ſpath y eſt lamelleux & luiſant. Il paroît donc qu'il a été fort altéré dans cette lave. Il a conſervé pourtant aſſez de dureté pour donner des étincelles ſous le briquet.

Elle eſt attirable à l'aimant, ſe décompoſe de la même manière que la précédente, & ſe trouve placée pêle-mêle avec la ſuivante.

N°. 3. Lave granitique. Les matières qui la compoſent ſont le feld-ſpath, le ſchorl & le mica, peut-être auſſi le quartz, mais il n'y paroît

point diſtinctement. Toutes ces matières ont été prodigieuſement altérées, quoiqu'elles ne préſentent aucun ſigne de vitrification. La roche entière a l'aſpect d'un granit à petits grains, légèrement percillé de petites cavités tortueuſes, qui different par-là des cellules rondes & unies des laves poreuſes. Cette lave ſe décompoſe de deux manières différentes.

Dans la première elle forme des boules à couches concentriques, qu'on effeuille facilement avec les doigts. A la ſuite de cette décompoſition elles tombent en grains & forment un ſable, qui fourniroit une bonne pozzolane, vu qu'il n'a pas encore paſſé à l'état argileux.

Dans la ſeconde c'eſt moins une décompoſition qu'une altération. Les parties de cette lave qui ſont expoſées à l'air préſentent à nud des criſtaux de feld-ſpath, des micas & des ſchorls, qui ſe coupent dans tous les ſens, ſe ſoutiennent les uns les autres, & le plus ſouvent s'appuyent par leurs deux baſes ſur le maſſif de la pierre.

La ſubſtance dans laquelle ils ſont formés eſt apparemment ſuſceptible d'être altérée par les acides aériens, & délayée enſuite par les eaux de pluies, qui en l'emportant laiſſent les criſtaux à nud. Les feld-ſpaths y ſont criſtalliſés le plus ſouvent en aiguilles qui forment des priſmes quadrangulaires. Lorſqu'une des baſes eſt dégagée, elle préſente une troncature oblique, & donne le criſtal décrit dans la Criſtallographie, pag. 459, tom. 2, & repréſenté par la fig. 83, A, pl. 3. Ces feld-ſpaths ſont auſſi criſtalliſés en lames rhomboïdales très-minces. Ils ſont tous blancs : les ſchorls ſont preſque tous gris; très-peu ſont noirs. Ils ſont tous criſtalliſés en aiguilles priſmatiques à ſix pans, & lorſqu'on en peut diſtinguer le ſommet, on voit qu'il eſt terminé par une pyramide dièdre. Ils appartiennent à la var. 6, pag. 389, tom. 2 de la Criſtallographie. Peut-être y en a-t-il auſſi de la var. 9, pag. 399; mais ils ne ſont pas aſſez déterminés pour pouvoir les y placer. Les micas ſont noirs & luiſans. Ils laiſſent appercevoir leur figure hexagone. Ce pourroit être des lamelles de ſchorl.

Cette lave eſt légèrement attirable à l'aimant, & a une odeur argileuſe.

N°. 4. Lave poreuſe. On ne la trouve que du côté du château de Beaulieu, c'eſt-à-dire, dans l'endroit le plus bas de la colline volcanique. Il y en a de très-légères : ce ſont celles dont les cellules ſont vuides. D'autres plus peſantes préſentent des cellules remplies d'une ochre jaune. Le plus grand nombre ſont tapiſſées de ſpath calcaire formant des géodes.

Ce phénomène ſoutenu par pluſieurs autres auſſi concluans, prouve que les criſtalliſations des pierres s'opèrent quelquefois par la voie sèche comme par la voie humide. Ces géodes calcaires n'ont aucune communication entr'elles ni avec l'extérieur de la lave. N'eſt-on pas en droit d'en conclure qu'elles n'ont point été formées par l'eau?

On trouve aussi dans ces laves de grands noyaux rouges parsemés de petits cristaux informes d'un verd jaunâtre, qui sont vraisemblablement des chrysolites. La pâte de ces noyaux est une terre argiloso-calcaire.

N°. 5. Argiles volcaniques de plusieurs couleurs. Elles forment des bancs du côté de Cabanne à soixante pieds au-dessous de la surface du terrein. Elles paroissent avoir été rejetées dans le même état où l'on les voit aujourd'hui ; ce qui doit faire présumer qu'elles formoient la croûte du terrein dans lequel s'est formée la première ouverture du volcan. (*Voyez* la Théorie.)

Elles sont parsemées de micas jaunes & blancs qui n'ont subi aucune altération. J'y ai trouvé aussi, mais en petit nombre, quelques fragmens de schorls noirs friables.

N°. 6. Argile parsemée de petits galets calcaires (1). Elle forme un banc de soixante pieds d'épaisseur qui surmonte les argiles du N°. précédent ; mais elle est bien différente.

C'est une argile imparfaite, ou, pour mieux dire, c'est une matière volcanique qui n'a pas encore atteint le dernier degré de décomposition. Elle est divisible par l'eau, sans s'en imbiber, sans s'y délayer. En la concassant légèrement, & en la lavant après, on en enlève tous les petits galets calcaires qu'elle contient. Il paroît que c'est une déjection de cendres volcaniques, qui se sont décomposées en partie, & qui ont été ensuite remuées par les eaux de la mer, lesquelles y ont porté des galets calcaires. On y trouve des morceaux de bois changés en charbon minéral.

N°. 7. Micas noirs hexagones. Ils sont répandus en grande quantité sur la surface du terrein auprès de Cabanne.

N°. 8. Schorls noirs volcaniques. Ils sont, ainsi que les micas, répandus sur la surface du terrein auprès de Cabanne. Quelques-uns laissent appercevoir la forme d'un prisme à six pans terminé par une pyramide dièdre. (*Voyez* Cristallogr. tom. 2, pag. 389, var. 6.) Ce qu'il y a sur-tout de remarquable, c'est qu'ils sont tous recouverts d'une croûte vitreuse. Les angles des prismes en sont arrondis, & quelquefois le schorl est entièrement changé en verre noir volcanique, en conservant pourtant intérieurement un tissu lamelleux. Dans cet état on n'y reconnoît pas de cristallisation déterminée.

J'avois prouvé déjà par les grenats de Civita-Castellane (2), que ces pierres fondoient dans les volcans. Voici maintenant des schorls, qui prouvent qu'ils y fondent aussi. Les feux volcaniques ne sont donc pas aussi foibles qu'on le pensoit.

---

(1) Elle n'est point de la nature des brêches décrites par M. Faujas.

(2) *Voyez* d'ailleurs l'opinion de Ferber, pag. 286, Lettre sur la Minéralogie.

Indépendamment de la force du feu prouvée par les grenats & les ſchorls fondus, les premières ſont au moins auſſi démonſtratives en faveur de l'opinion, qui permet aux pierres de criſtalliſer par la voie sèche comme par la voie humide. Quant aux ſchorls, leur tiſſu lamelleux conſervé malgré leur fuſion me paroît être preſqu'auſſi probant.

Tous ces ſchorls donnent en les frottant l'odeur de corne brûlée, & ſcintillent ſous le briquet.

N°. 9. Verre volcanique verdâtre. J'ai trouvé ce morceau auprès du château de Beaulieu, parmi les laves. Sa ſurface eſt un verre tranſparent verdâtre, & l'intérieur en eſt opaque & rougeâtre. Il étincelle ſous le briquet & donne l'odeur de corne brûlée. Je dois avertir que ſi j'avois trouvé ce morceau dans un pays quartzeux, je l'aurois claſſé parmi les quartz, car il en a l'apparence.

N°. 10. Peichſtein recouvert d'une croûte argileuſe, produite par ſa décompoſition. Il eſt parſemé de petits noyaux gros comme des lentilles, qui ſcintillent ſous le briquet. Les uns ſont couleur de rouille, & pourroient bien être du jaſpe. Les autres ſont gris, & ce ſont des ſilex. Je ne puis pas aſſurer que ce peichſtein ſoit une production du volcan de Beaulieu, car je ne l'ai trouvé qu'en fragmens épars ſur la colline calcaire qui eſt à l'oueſt du château. Les renſeignemens que j'en ai eus m'ont appris ſeulement que ces fragmens ſont les reſtes d'une pierre travaillée en auge, qu'un payſan caſſa par curioſité.

SECONDE PARTIE.

Théorie.

« Tant que l'on n'a aucun ſyſtême, on eſt bien froid à la recherche, & bien peu » clairvoyant ». *De Luc, Théorie de la Terre, tom. 4, pag. 405.*

La ſurface la plus élevée de la colline où s'eſt formé le volcan de Beaulieu étoit hors de l'eau (1). L'intérieur étoit compoſé de manière qu'en y creuſant on auroit d'abord trouvé des matières argileuſes, produites peut-être par des détrimens de plantes, enſuite une roche de corne ou peut-être un ſchiſte primitif, puis une roche granitique. Ces ſubſtances contenoient ſans doute des matières ſuſceptibles de s'enflammer & de faire un volcan.

J'ai dit que la colline étoit hors de l'eau. Ce qui doit le faire préſumer, c'eſt qu'on ne trouve parmi les laves ni baſaltes ni zéolites. M. le

(1) Il eſt vraiſemblable qu'elle étoit baignée à ſon pied. Elle avoit, au moins, des communications avec une eau quelconque, qui a facilité la fermentation des matières inflammables.

Commandeur de Dolomieu a démontré que l'un & l'autre ne se forment que lorsque les laves ont coulé dans la mer. M. de Buffon est du même avis. M. de Dolomieu pense aussi qu'on peut reconnoître par les déjections volcaniques les pierres auxquelles elles doivent leur origine, & par leur situation leur ancienneté relative. C'est d'après ses principes à cet égard, qu'en examinant les matières décrites dans le catalogue, & leur situation sur la colline actuelle, je me suis fait l'idée de la construction de l'ancienne colline, quant à l'ordre & à la qualité des matières.

L'argile, N°. 5, est placée au-dessous de toutes les autres matières. Elle doit donc avoir été rejetée la première. Elle doit aussi avoir été la plus voisine de la surface de l'ancienne colline. La lave, N°. 1, qui est grise, homogène, compacte, & ressemble à certaines roches de corne, a dû se former dans une pierre de cette nature. Et comme elle est placée ici au-dessus des argiles, elle a dû l'être au-dessous dans l'ancienne colline. Nous en dirons autant de la lave, N°. 3, qui montre la composition des granits. Elle est ici la plus élevée, elle devroit être la plus basse, ayant été maniée & rejetée par le feu. Quant à l'argile, N°. 6, j'ai dit que c'étoit un composé de cendres volcaniques altérées, & de petits galets calcaires. Il seroit très-difficile d'assigner l'époque à laquelle le volcan l'a rejetée, & de déterminer la pierre qui les a fournies. Les cendres volcaniques sont le produit d'une circonstance qui nous est inconnue, & qui tient à des modifications des feux souterrains. Tout ce que nous apprend cette argile-pouding, c'est que la mer a reposé sur les cendres & les a mêlées de galets calcaires, & de fragmens de bois, qui prouvent que l'ancienne colline étoit couverte de végétaux.

Les matières inflammables qui travailloient sourdement dans l'intérieur de la colline ont dilaté l'air jusqu'au point où il a été obligé de se faire jour à travers les couches de pierres, qui étoient au-dessous du foyer du volcan. L'effet de cet air dilaté a soulevé une couche de terrein qui a pris la forme d'une calotte, en laissant sur ses bords & même sur toute sa surface, des crevasses ou scissures qui ont donné passage à l'air. Ce fluide élastique étoit vraisemblablement inflammable & devoit paroître enflammé; tel que les vapeurs de *Pietra-Mala* & de *Maccaluba*. Il a dû s'en dégager une si grande quantité lorsque les feux souterrains ont augmenté d'étendue & d'intensité (1), que les scissures n'ont pas été suffisantes pour le laisser s'échapper. De nouveaux efforts ont alors renversé la calotte; mais l'air n'étoit pas la seule substance que les feux poussoient irrésistiblement au-dehors. Les fragmens de la calotte éboulée, & quelques couches de pierres, qui lui étoient inférieures, ont dû

(1) *Voyez* ce que dit M. de Luc des premiers efforts des volcans, tom. 4, p. 505. Sa théorie me paroît ne point contrarier la mienne.

être chassées avec force; les premières ayant subi une très-légère altération en raison de leur éloignement du lieu enflammé, & les suivantes ayant été presque fondues.

Voilà l'origine d'un cratère. A cette époque les matière mises en fusion ont commencé à paroître sur cette surface raboteuse. Elles se sont élancées au-dessus comme certaines compositions chimiques, qui dépassent les bords du creuset dans le moment de leur ébullition; frappées par l'air extérieur, quelques-unes se sont assez figées pour ne plus retomber dans le vuide d'où elles sortoient; d'autres étoient entraînées par leur propre poids avant de s'être fait un appui solide, & retomboient dans le gouffre, d'où elles étoient rejetées ensuite. C'étoient alors des matières recuites.

Ce travail continué pendant long-tems a répandu des laves sur les bords de la cavité occasionnée par l'émission des premières matières; laves qui en s'accumulant ont haussé le terrein pour former une espèce de bourlet circulaire. Il est venu un tems où les matières qui étoient vomies, soit en roche, soit en poudre, soit coulantes, où ces matières, dis-je, surmontant le bourlet n'ont plus trouvé sur sa base un appui suffisant pour les soutenir, & se sont précipitées au-dehors jusqu'à la surface demeurée intacte de l'ancienne colline. Ces premières déjections sont vraisemblablement les argiles, N°. 5; d'autres les ont suivies & sont venues les recouvrir (1). Alors a commencé à se former un pain de sucre ou cône, dont l'intérieur montroit en creux un autre cône à sommet renversé.

Ce cône intérieur a dû présenter tous les phénomènes connus du Vésuve & de l'Etna, avec les seules différences qui dépendent de la quantité des matières enflammées, & des substances maniées & rejetées par le feu.

Le pain de sucre s'est élevé toujours davantage; il est parvenu un jour au point que sa hauteur n'étant plus en proportion avec la force expansive du feu & la quantité des matières fluides, celles-ci ont pesé plus fortement sur les parois du cône intérieur, & se sont ouvert des passages, soit par des simples scissures, soit par des renversemens considérables du mur épais qui les contenoit: il s'est formé des courans de laves qui ne descendoient plus en commençant du sommet, mais des parties latérales. C'est ce qui me paroît démontré par la forme actuelle des restes de l'ancien bourlet; ils présentent une ouverture du côté de l'ouest, comme je l'ai observé dans la description. Ces courans latéraux ont formé la plus grande partie de la colline volcanique de Beaulieu. On voit que toute l'étendue qui est entre le sud-ouest & le nord-ouest leur est due. Il y a plus de

(1) Je suppose que la partie de cette surface où les laves sont parvenues, n'étoit point baignée par la mer, car rien ne me l'annonce.

huit

huit cens toises de l'endroit où on les perd du côté gauche du château, à celui d'où ils sont partis, c'est-à-dire, à l'ouverture du bourlet.

Plusieurs des volcans éteints dont nous avons des descriptions, nous présentent des lacs, & l'on en a conclu avec raison, que ces lacs occupent la place d'anciens cratères. Très-peu offrent un cratère encore existant tel qu'il étoit lors du volcan enflammé. Le plus grand nombre montrent des cratères comblés par les éboulemens des murs du cône : tel est celui de Beaulieu.

Lorsque les feux souterrains ont eu consumé une grande quantité des matières inflammables, qu'ils ont arrachées du sein de l'ancienne colline, & lancées au-dessus des masses prodigieuses de substances minérales, ils ont nécessairement creusé un abyme profond. Les voûtes de cet abyme ont pu résister quelque tems ; mais enfin forcées de succomber sous le poids d'une partie des matières, qui auparavant leur servoient d'appui, elles se sont affaissées. Le cône s'est alors abymé en grande partie, & n'a plus laissé que les débris bouleversés de son existence. Les petites éminences qu'on voit au haut de la colline, sont les restes brisés & renversés des lèvres du cratère. La bouche en a été entièrement remplie par les laves, qui en se précipitant se sont jetées les unes sur les autres. Il ne me paroît pas que depuis cette époque, cette partie de notre colline ait subi de changemens. Nous allons voir pourtant qu'elle a dû être pressée & un peu tourmentée par une grande masse de fluide.

Nous approchons d'une époque, qu'il est possible de fixer quant aux choses, mais non pas quant au tems. Rappelons-nous avant de nous en occuper, que rien ne prouve sur la colline volcanique de Beaulieu qu'elle se soit formée dans la mer, que tout fait présumer au contraire que celle sur laquelle elle s'est formée étoit à sec, au moins dans sa région élevée. Nous allons la voir submergée par une mer qui devoit être très-haute, & qui a dû séjourner long-tems au-dessus, si l'on en juge par ses dépôts. Quelle antiquité cela ne donne-t-il pas au volcan de Beaulieu ! L'homme ne peut pas encore la calculer. Il seroit fou d'en avoir l'ambition ; mais qu'au moins les circonstances de ce volcan servent à nous faire observer un fait intéressant en géologie, c'est que la mer a eu différentes périodes d'élévation pendant lesquelles certaines parties de la terre ont été tantôt à sec & tantôt baignées (1). Elle s'est élevée pendant un tems, & a inondé les campagnes couvertes de végétaux & peut-être d'animaux. Elle s'est retirée ensuite en laissant par-tout des traces de son séjour.

Mais nous ne pouvons pas savoir si ces deux mouvemens opposés se

(1) C'est dans ces révolutions que se sont expatriés les animaux dont on trouve les dépouilles dans des lieux où on ne les rencontre plus vivans. Il n'est plus nécessaire pour expliquer cela d'avoir recours à un refroidissement successif de la terre.

sont fait rapidement, ou s'il a fallu pour les opérer des myriades d'années. Les calculs, les observations que nous avons sur les retraits actuels de la mer ne sont ni assez nombreux ni assez sûrs pour nous permettre d'établir une analogie tant soit peu satisfaisante. Nos idées de rapidité ou de lenteur doivent être fausses quant aux tems de ces mouvemens. Peut-être qu'en ayant celle de rapidité, nous serions fort étonnés, en découvrant la vérité, de nous appercevoir que cette rapidité a occupé un espace de trois ou quatre mille ans. Nous le serions au moins autant si en concevant l'idée de lenteur & en l'accompagnant d'un systême qui changeroit par degrés l'axe de notre planette, nous découvrions qu'il n'a fallu que quelques années pour opérer l'élévation ou l'abaissement des mers. Les mots n'ont plus de sens assuré lorsqu'on calcule les époques des grandes opérations de la nature. Tenons-nous-en aux époques relatives. Revenons à celle qui nous occupe maintenant.

Lorsque le cratère de notre volcan s'est affaissé, les feux qui l'alimentoient ont discontinué de montrer au-dehors leurs effets. Peut-être ont-ils cessé d'agir; mais seroit-ce parce que les rochers qui se sont éboulés ont rempli le vuide, & ont étouffé ces feux souterrains? ou seroit-ce parce que ces feux avoient consumé tout ce qui étoit susceptible de s'enflammer? Si nous comparons leur activité avec celle de nos fourneaux & de nos cheminées, nous serons portés à croire que l'air ayant été intercepté dans le foyer du volcan, le feu a dû s'y éteindre. Mais en comparant ainsi, nous pourrions bien nous tromper. Au reste, n'importe la cause qui a éteint notre volcan.

Depuis son extinction au tems où il a été inondé par les eaux de la mer, il a dû s'écouler une longue suite de siècles. Rappelons-nous le banc de cendres volcaniques changées en argile imparfaite, N°. 6. Ce bancs a soixante pieds d'épaisseur à-peu-près; & toute cette épaisseur s'est décomposée avant que la mer le recouvrît. Si nous appliquions ici les calculs qui ont été faits sur les couches de laves décomposées de Pompeïa, nous aurions un espace de deux cens mille ans environ, desquels il y auroit peu à retrancher pour les siècles où nos cendres auroient travaillé à leur décomposition, tandis que le volcan feroit encore. Un tel calcul effrayeroit ma raison, & je le rejeterois avec effort, s'il avoit quelque chose de séduisant pour moi. J'examinerai un fait plus à ma portée. Ces cendres se sont-elles décomposées avant d'avoir été recouvertes par les eaux de la mer, comme je viens de l'avancer, ou dans le tems qu'elles en étoient baignées?

Les argiles des pays calcaires, de ceux qui doivent leur formation aux dépôts de la mer, participent toutes plus ou moins de ces dépôts. Ce sont des marnes ou des argiles auxquelles la terre calcaire est si intimement unie que pour l'en séparer il faut employer l'acide nitreux. Dans nos cendres décomposées, l'argile est absolument séparée de la matière

calcaire (1). Il suffit de la laver pour en dégager les petits noyaux de cette pierre qui y sont implantés. Voilà une différence bien remarquable, qui me semble prouver que nos cendres volcaniques ne se sont pas formées, en se décomposant, dans le même élément que les argiles des pays calcaires. Si mon observation est juste, cette décomposition s'est opérée sans doute avant que la mer se soit assez élevée pour recouvrir ce banc. L'action des eaux de pluie qui le pénétroient, combinée avec celle des bitumes & des sels qu'il contenoit, a fait seule tout l'ouvrage. Mais je le répète, combien n'a-t-il pas fallu de siècles pour l'achever !

Une mer orageuse est enfin venue couvrir toute la contrée. Avant d'être parvenue à une grande hauteur elle a porté des vagues écumantes sur notre banc argileux, & en le bouleversant, elle y a jeté des galets calcaires qu'il tenoit suspendus par ses grands mouvemens. Je suppose qu'elle n'étoit pas encore parvenue à une élévation fort supérieure au niveau de notre banc : car on sait que la force mouvante des vagues est presque nulle dans les grandes profondeurs.

Mais elle s'est élevée peu-à-peu fort au-dessus de la colline volcanique, par la même cause qui l'avoit portée jusques-là ; cause sur laquelle il seroit trop hardi de décider. Sa hauteur à son dernier période d'élévation est incalculable. On peut seulement assurer que cette mer a été au moins aussi haute que le Ventoux (2) la plus haute montagne coquillière de nos environs. Elle est dûe à ses dépôts ainsi que la Sainte-Baume, Sainte-Victoire, Notre-Dame-des-Anges, &c. ainsi que les collines coquillières qui entourent notre volcan & recouvrent les laves qui sont sur ses bords.

Cette mer plus haute que les monts a-t-elle gardé long-tems son niveau ? Il nous est inutile d'examiner ici cette question. Nous savons qu'elle s'est retirée : c'est tout ce qu'il nous en faut. Nous le savons par ses dépôts coquilliers. Mais pourquoi ceux-ci ne couvrent-ils pas entièrement le volcan ? Ils le couvroient autrefois, avant le retrait des eaux. A mesure qu'elles s'abaissoient, elles laissoient à sec les hauts pics de Sainte-Baume, de Sainte-Victoire, & tomboient dans les lieux plus bas avec un fracas proportionné à leur chûte. Il se formoit ainsi des torrens qui renversoient & emportoient au loin les matières qui n'étoient pas susceptibles de leur opposer une grande résistance. Celles qui couvroient

(1) Ceci mène à réfléchir sur la variété qui existe parmi les argiles. Les unes proviennent des matières calcaires, d'autres de l'altération des matières silicées ; celles-ci de la décomposition des laves ; celles-là des débris des végétaux : d'autres enfin sont le produit d'une combinaison particulière, les argiles alumineuses. Une analyse bien faite ne nous mettroit-elle pas à même de juger par l'inspection de telle ou telle autre, de la matière à laquelle elle doit son origine ?

(2) Elle a onze cens toises d'élévation au-dessus du niveau actuel de la mer.

les laves de Beaulieu étoient en grande partie de ce genre. C'étoient la plupart des marnes, dans lesquelles l'argile dominoit & se laissoit facilement délayer ; marnes dont les restes recouvrent encore les endroits les plus bas de la colline volcanique. On conçoit en effet que ce sont ceux qui ont dû céder le moins à l'impétuosité du torrent, & les lieux les plus hauts être balayés avec le plus de facilité, parce que la pente favorise l'entraînement des corps qui y sont mis en mouvement. Le sommet de la colline a donc été dépouillé de la chemise marneuse qui le recouvroit. Si l'on demande pourquoi il a été mis ainsi à nud, lui qui est plus bas que les collines calcaires qui l'entourent, je ne pourrai y répondre qu'en montrant les inégalités qui se trouvent sur toutes les montagnes. Le Puy est plus haut que la colline volcanique ; mais il l'est aussi davantage que la colline calcaire qui est à côté de Cabanne. On pourroit faire la même question par rapport à celle-ci ; & il seroit tout aussi embarrassant d'en expliquer la cause. Il faudroit la chercher dans les mouvemens turbulens des eaux, & l'on ne pourroit conclure qu'en s'étayant de mauvaises hypothèses. Néanmoins ces mouvemens laissent quelquefois des traces qui nous permettent d'en deviner des causes moins problématiques. La situation des dépôts marins, qui entourent la colline volcanique, ne nous laisse aucun doute que le torrent des eaux qui s'écouloient, ne vînt à-peu-près du sud-est. On voit que ces efforts ont creusé le vallon en fer à cheval de la côte, & entraîné toutes les matières un peu élevées qui étoient sur cette direction, jusqu'à la Durance ; car le pays est plat dans toute cette étendue de terrein. On voit qu'au contraire les parties qui sont au nord-ouest de la colline volcanique ont resté, parce qu'elles étoient, pour ainsi dire, à l'abri des efforts du torrent destructeur.

Les mers se sont enfin retirées tout-à-fait, & ont laissé à sec le volcan & les collines calcaires des environs. Les laves n'ont plus essuyé que l'action douce des pluies, des rosées & des acides aériens. Des vents bienfaisans ont porté sur leur surface des graines, qui y ont trouvé un terrein vierge : elles y ont germé, & les plantes qui en sont sorties ont augmenté par leurs débris la couche de terre cultivable, au point qu'aujourd'hui elle a deux ou trois pieds d'épaisseur, & présente un champ fertile à l'agriculteur intelligent.



MÉMOIRE

Sur les Clavicules & sur les Os claviculaires ;

Par M. VICQ-D'AZYR.

DANS l'homme, dans le ſinge, & dans pluſieurs quadrupèdes l'eſpace compris entre l'extrémité de l'acromion & le ſternum eſt meſuré par un os d'une ſeule pièce, appelé *clavicule*, & les Naturaliſtes ont donné le nom de claviculés aux quadrupèdes qui en ſont pourvus. Mais ils ont exclus de cette claſſe pluſieurs genres qui doivent y être compris.

C'eſt en diſſéquant avec ſoin les muſcles des quadrupèdes que j'ai trouvé des clavicules dans pluſieurs où nul Anatomiſte ne les avoit encore apperçues. Elles diffèrent de celles que l'on a décrites juſqu'à préſent, en ce qu'elles ſont plus courtes & irrégulières, en ce qu'elles ſont cachées dans l'épaiſſeur des muſcles, & en grande partie ligamenteuſes, ce qui fait que dans quelques eſpèces je ne les ai déſignées que que ſous le nom d'*os claviculaires*.

Il eſt évident que ces pièces oſſeuſes n'ont pas les mêmes uſages que les clavicules proprement dites, dont elles n'offrent qu'une ſorte de dégradation ; mais leur exiſtence ſuffit pour influer ſur la manière dont on range méthodiquement les quadrupèdes. Il me ſemble qu'il ſera néceſſaire de les diviſer ſous ce rapport en trois ordres, dont le premier comprendra ceux qui ont une clavicule complette, le ſecond ceux qui ont une clavicule incomplette ou un *os claviculaire* ſeulement, & dans le troiſième ſeront placés ceux qui n'ont ni clavicule ni *os claviculaires*.

Je n'ai parlé ici de la clavicule du rat que parce qu'il m'a ſemblé qu'elle n'a pas été bien décrite. Je ſais que cet os a été vu par les Naturaliſtes.

Lorſque j'ai préſenté ce Mémoire à l'Académie, j'ignorois que M. Pallas connoiſſoit la clavicule du lièvre. Il l'a vue dans le *lepus talai* (1), pag. 27, dans le *lepus alpinus*, pag. 59, & dans le *lepus ogotona*, pag. 70 ; mais il n'en a abſolument indiqué que la longueur, ſans en rien dire de plus.

Nul Auteur n'a fait mention de l'os claviculaire du chat & du cochon-d'inde. Je l'ai auſſi découvert dans la fouine & la belette que l'on a rangés

(1) *Novæ ſpecies Quadrupedum è glirium ordine, auctore Pallas, Erlang*, in-4°. 1778.

jufqu'ici parmi les quadrupèdes non claviculés, & je préfume qu'on le trouvera dans la plupart des autres fiſſipèdes.

J'ai auſſi donné pluſieurs détails ſur des muſcles qui n'ont point été décrits.

Dans le rat l'extrémité antérieure de l'épine de l'omoplate qui répond à l'acromion eſt contigue avec une des extrémités de la clavicule. Ce dernier os eſt recourbé de manière à former une convexité en devant. Dans ſa concavité s'insère le muſcle cleido-maſtoïdien. Son extrémité ſternale eſt remarquable, parce qu'elle ne s'étend point juſqu'au ſternum. Elle ſe joint à une petite pièce très-courte dont la conſiſtance eſt cartilagineuſe, & qui eſt unie au ſternum par le moyen d'un ligament. La clavicule du rat eſt donc formée de deux pièces. Près de l'omoplate, outre les ligamens qui la joignent à l'acromion, on trouve une petite corde ligamenteuſe qui l'aſſujettit avec une apophiſe analogue au bec coracoïde.

Dans le lapin la clavicule eſt beaucoup plus irrégulière; 1°. elle ne ſe joint point à l'acromion qui en eſt très-éloigné; car on doit appeler de ce nom une apophiſe bifurquée qui termine l'épine de l'omoplate en faiſant une faillie ſur le bord poſtérieur de cet os; 2°. elle répond à une petite apophiſe de l'omoplate, qui placée au côté interne de l'épaule, tient lieu de bec coracoïde. Elle eſt formée d'un petit os mince, & comme ſuſpendue entre pluſieurs muſcles. Elle eſt recourbée, de ſorte que ſa convexité eſt en devant, & ſa concavité en arrière. Dans cette dernière région s'insère le muſcle cleido-maſtoïdien & ſe trouve le bord antérieur du trapèze. Son extrémité ſcapulaire eſt formée par une petite tête, tandis que ſon extrêmité ſternale eſt aigue. Un ligament arrondi, très-fort, & dont la longueur égale à-peu-près le tiers de la clavicule, l'aſſujettit avec le ſternum. On pourroit regarder la clavicule du lapin comme étant en partie oſſeuſe & en partie ligamenteuſe.

Dans le rat & dans le lapin les inſertions du ſterno & du cleïdo-maſtoïdien ſont très-éloignées l'une de l'autre.

La ſtructure de la clavicule du lièvre eſt à-peu-près la même que celle du lapin.

Dans le chat la clavicule eſt encore plus imparfaite; 1°. elle eſt plus éloignée que dans les autres quadrupèdes de l'extrémité antérieure de l'omoplate; 2°. ſon extrémité ſcapulaire eſt attachée à une apophiſe de l'omoplate qui tient lieu de bec coracoïde par le moyen d'un ligament long & très-délié, & ſon extrémité ſternale eſt unie par un tiſſu membraneux au ſternum. Ce petit os occupe à-peu-près les deux tiers de l'eſpace compris entre la pointe de l'épaule & l'extrémité antérieure de la région ſternale. Il eſt ſitué dans l'épaiſſeur du muſcle commun à la tête, à l'encolure & au bras & du muſcle cleido-maſtoïdien.

On trouve dans le cochon-d'inde un petit os qui a la même forme & la même ſtructure.

Le muſcle ſterno-maſtoïdien, le bord antérieur du trapèze, le deltoïde & le muſcle commun du bras forment dans les quadrupèdes un triangle le long du bord inférieur duquel la clavicule eſt toujours placée. C'eſt d'après cette obſervation qu'en cherchant dans un chien de taille moyenne les traces de la clavicule, j'ai obſervé dans le triangle que je viens de décrire une oſſification irrégulière ayant pluſieurs angles au milieu du tiſſu cellulaire & qui s'étendoit de la poſition du bord antérieur du muſcle commun à la tête & au bras, qui eſt contigu au grand pectoral & au muſcle commun du bras vers le ſternum.

Suc ou liqueur gaſtrique. Dans le chien l'œſophage eſt la ſource d'une partie de la liqueur gaſtrique. On en voit ſortir d'un grand nombre de glandes placées ſur-tout vers le bas de ce conduit.

OBSERVATIONS

Sur les rapports qui paroiſſent exiſter entre la Mine dite Criſtaux d'Etain *&* *les* Criſtaux de Fer octaëdres;

Par M. DE ROMÉ DE L'ISLE;

Lues à l'Acad. Elect. de May. à Erford le 3 Avril 1786.

LES criſtaux d'étain (*criſtalli minerales ſtanni*, zinngraupen des Allemands) qu'on a crus d'abord minéraliſés par l'arſenic, ont été mis par Cronſtedt, Scopoli, Bergman & la plupart des Minéralogiſtes modernes au nombre des *mines calciformes.*

J'ai dit moi-même (Criſt. tom. III, pag. 411) que dans ce minéral l'étain étoit à l'état de chaux plus ou moins pure, minéraliſée par de l'acide méphitique, & que je ne pouvois croire avec Bergman, qu'il n'y eût aucune ſubſtance minéraliſante dans les criſtaux d'étain, puiſqu'au défaut de ſoufre ou d'arſenic on devoit y trouver au moins *le principe acide à l'aide duquel la terre métallique de l'étain prend une forme criſtalline déterminée.*

M. Pelletier, l'un de nos meilleurs Chimiſtes, m'ayant fait obſerver depuis que les *criſtaux d'étain*, dans leur état naturel, tranſmettoient la commotion électrique de même que les *criſtaux de fer octaëdres attirables à l'aimant*, & l'expérience que j'en ai faite ſur un grand nombre de criſtaux de l'un & de l'autre minéral, m'ayant conſtamment donné le

même résultat, j'ai cru pouvoir en conclure que les *cristaux d'étain* n'étoient pas plus à l'état de chaux que le *fer octaëdre* dont il s'agit.

En effet, on fait que les chaux métalliques & les mines véritablement calciformes, telles que les *mines de plomb blanches ou vertes*, les *malachites*, les *mines de fer spathiques*, certaines *hématites*, *&c.* sont des substances idio-électriques, c'est-à-dire, qui ne transmettent point ou du moins que très-imparfaitement le fluide électrique, tandis que les métaux eux-mêmes sont les conducteurs les plus parfaits de ce même fluide. Or, puisque les *cristaux d'étain* de même que les *cristaux de fer octaëdres* transmettent la commotion électrique, on ne peut plus considérer ces substances comme des mines à l'état de chaux pure ou véritablement calciformes (1).

D'un autre côté l'analyse n'ayant pu extraire jusqu'à présent ni soufre ni arsenic de ces mêmes cristaux, on ne peut pas non plus les considérer comme étant unis soit à l'un, soit à l'autre de ces minéralisateurs, lesquels, en raison du phlogistique qu'ils contiennent, rendent aussi conducteurs du fluide électrique les métaux & demi-métaux minéralisés par le soufre ou par l'arsenic à l'état de régule.

Enfin, il n'est pas possible de considérer les cristaux d'étain ni les cristaux de fer octaëdres comme étant à l'état métallique, puisqu'ils ne sont ni ductiles ni malléables, mais de consistance pierreuse & conséquemment dépourvus de toutes les propriétés qui distinguent & caractérisent l'état de métalléité parfaite.

Cependant les cristaux de fer octaëdres sont fortement attirables à l'aimant, & l'on sait que le fer ne manifeste ses propriétés magnétiques que dans l'état, 1°. d'acier, de régule ou de fer forgé; 2°. de fer de fonte ou mêlangé; 3°. d'une poussière très-atténuée, sur laquelle les acides n'ont point de prise, & que sa couleur noire a fait désigner sous le nom d'*éthiops*. Or, de ces trois états le dernier seul est analogue à ce que la nature nous présente dans les cristaux de fer octaëdres, lesquels n'ont ni la ductilité, soit de l'acier, soit du fer forgé, ni l'impureté de fer de fonte, mais qui, de même que l'*éthiops martial*, sont inattaquables aux acides & dépourvus du principe de la métalléité qu'on rencontre dans les deux états précedens, & qui n'est autre chose que le *phlogistique* autrement dit *air inflammable* que les acides dégagent de toutes espèces de fer à l'état vraiment métallique.

---

(1) Cependant la mine d'étain de Cornouaille que sa ressemblance avec l'hématite par son tissu fibreux & sa surface mammelonnée, a fait nommer *hématite d'étain* (Crist. tom. III, pag. 428, esp. 3), paroît être à l'état de chaux parfaite, puisque ce minéral, connu depuis peu, ne transmet point la commotion électrique, ainsi que le font tous les cristaux d'étain.

Les

Les *criſtaux d'étain* n'éprouvent de même aucune altération de la part des acides minéraux, & ſi l'on pulvériſe ces criſtaux, ils n'ont beſoin pour paſſer à l'état métallique parfait que du concours du phlogiſtique fourni par les charbons qu'on emploie à leur réduction, ſoit dans les fourneaux où l'on fond ces mines en grand, ſoit dans un ſimple creuſet braſqué.

Les criſtaux d'étain, de même que les criſtaux de fer octaëdres, après avoir été concaſſés, pulvériſés & ſéparés, par le lavage, de la pierre qui leur ſert de gangue, n'exigent donc que le concours de l'air inflammable ou phlogiſtique (qui leur manque dans leur état naturel) pour donner de l'étain ou du fer à l'état parfait de métalléité.

Mais quel eſt ce principe ſubtil que Bergman n'a point admis dans ces criſtaux (1), & à l'aide duquel la terre métallique du fer ou de l'étain prend une forme criſtalline déterminée dans les deux mines dont il s'agit? Cette queſtion n'eſt pas facile à réſoudre d'une manière directe, quant aux criſtaux d'étain, mais un grand nombre d'expériences nous démontre que la terre métallique du fer criſtalliſe ſous la forme d'octaëdres à plans triangulaires équilatéraux (*voyez* Criſt. vol. III, fig. 1, 2, 9, 10, 11, 12, &c.), couleur d'acier, liſſes, brillans, fragiles, & attirables à l'aimant, toutes les fois qu'elle ſe combine avec le principe de la chaleur (2), qui eſt le *cauſticum* ou *acidum pingue* de Meyer & l'*acide igné phlogiſtiqué* de M. Sage.

Je puis citer en preuves de cette aſſertion, 1°. de petits criſtaux de fer octaëdres très-réguliers, ſolitaires, ou grouppés, que j'ai reçus de M. de la Tourette, Secrétaire perpétuel de l'Académie de Lyon, leſquels ſe ſont formés par ſublimation dans le grillage d'une grande maſſe de pyrites aux fonderies de Sainbel près de Lyon. Ces criſtaux, dont les plus gros n'excèdent pas une ligne de diamètre, ſont noirâtres, fragiles, luiſans & fort attirables à l'aimant.

2°. De petits criſtaux ſemblables, obtenus par M. Pelletier en traitant de la limaille de fer avec du ſel ammoniac, & en chaſſant ce dernier ſel à l'aide d'un feu très-violent.

3°. De petits criſtaux de fer attirables obtenus par M. le Duc d'Ayen en traitant le fer avec l'acide marin. « Ce ſublimé, dit Macquer (dans ſon Dictionnaire de Chimie) » étoit ſous la forme d'une matière mé-

(1) Ce célèbre Chimiſte s'exprime ainſi ſur les criſtaux d'étain : « *In ſingulis* » (ſtanni mineris) *adeſt ſtannum ſimpliciter calciforme ſiliceis intricatum* » *moleculis, & quantum hactenus innotuit, nunquam mineraliſatum nec acido* » *muriatico, nec aereo, nec ſulphure* ». Opuſ. Phyſ. & Chem. vol. II, pag. 436.

(2) M. *de la Métherie*, dans ſon excellent Eſſai ſur l'Air pur, obſerve que l'éthiops peut en certaines circonſtances criſtalliſer en octaëdres; il regarde, ainſi que moi, les criſtaux de fer octaëdres des roches feuilletées primitives comme un véritable *éthiops martial natif*. Voyez pag. 252 & 344 de l'ouvrage cité.

» tallique en molécules extrêmement petites & très-brillantes qui, » examinées au microscope, se montroient comme autant de petits corps » réguliers, fort opaques, figurés la plupart très-exactement comme *des* » *tranches plates de prismes hexagonaux* (1). Ces espèces de cristaux » de fer, ajoute le même Chimiste, dont les faces ont la couleur & le » brillant de l'acier le mieux poli, ne paroissent point être dans l'état » salin, c'est le fer même qui apparemment est sublimé de la sorte par » l'action du feu & des dernières portions de l'acide marin; ce qu'il y a » de certain c'est que le barreau aimanté les attire assez fortement ».

4°. J'ai du fer sublimé en cristaux noirâtres, octaëdres, bien distincts, dans des scories qui proviennent des rafineries d'acier de Rives en Dauphiné. M. Faujas de Saint-Fond, de qui j'ai reçu ces scories, en parle, pag. 232 de son intéressante Minéralogie des Volcans.

5°. Le même Naturaliste cite, *ibid.* (pag. 230) de petits cristaux de fer micacés, semblables à ceux de la lave de Volvic & comme eux attirables à l'aimant; il les a remarqués dans les gerçures d'un grand creuset de verrerie, qui avoit éprouvé l'action d'un feu long & soutenu, & dont les débris faisoient alors partie du cabinet de M. Passinge, bon observateur qui réside à Roanne en Forez.

M. l'Abbé Fontana, Physicien du Grand-Duc de Toscane, décrit ainsi ceux qu'il a obtenus en dégageant l'air inflammable du fer par le moyen de l'eau qu'il faisoit passer dans un tube de cuivre exposé à un grand coup de feu suivant le procédé de M. Lavoisier: « Un fil de fer, » roulé sur lui-même, & qui avoit été ainsi exposé à la vapeur de l'eau » & à l'action du feu, étoit aussi fragile que du verre & se brisoit en » le touchant, sa surface étoit luisante & grenue comme du chagrin, » & montroit un grain très-fin. Ces grains, bien examinés, étoient » composés d'une grande quantité de cristaux de fer & qui se rappro- » choient assez des cristaux de fer de la mine de l'île d'Elbe (2), & » d'autres endroits. Ces cristaux paroissoient sous forme de *pyramides* » *quadrangulaires, quelquefois les deux pyramides s'unissoient base* » *à base* (ce sont alors des octaëdres aluminiformes.) Sous cette première » couche on en apperçoit une seconde composée des même cristaux, » mais beaucoup plus petits. Enfin, si ce fer a été long-tems exposé à » cette vapeur, il se trouve tout changé en pareils cristaux ». *Journal de Physiq. Septembre* 1785, *pag.* 228.

---

(1) C'est ainsi que se présentent les lames ou cristaux de fer sublimé des anciens volcans éteints de l'Auvergne & entr'autres du Mont-d'Or, de Volvic, du Puy-de-Dôme, &c. lames que j'ai démontré être des segmens de l'octaëdre aluminiforme. *Voyez* ma Cristall. tom. III, pag. 188, variété 1.

(2) Sans doute quant à l'éclat, à la couleur, à la fragilité & à l'action sur le barreau aimanté, car la mine de fer de l'île d'Elbe ne cristallise point en octaëdres, comme on pourroit le présumer d'après ce passage de M. l'Abbé Fontana.

Les criſtaux de fer obtenus dans les ſix expériences précédentes ſont, ainſi que l'éthiops martial & le *ſquama ferri* (1), un produit manifeſte de la combinaiſon de la terre martiale avec le principe de la chaleur; & comme ce principe, d'après les expériences de Meyer d'Oſnabruck (2), réſide dans la chaux vive & dans les alkalis cauſtiques, on doit s'attendre à voir le fer donner à-peu-près les mêmes réſultats lorſqu'on le traitera, ſoit avec la chaux, ſoit avec les alkalis cauſtiques.

En effet, M. de la Follie, Chimiſte dont nous regrettons la mort prématurée, ayant expoſé pendant deux heures à un feu de fuſion très-violent un mêlange de deux gros de colcothar & d'un gros de chaux vive éteinte à l'air, il obtint une maſſe très-noire, aſſez dure, ſur laquelle les acides vitrioliques & nitreux n'agiſſoient pas; cette maſſe étoit non-ſeulement attirable à l'aimant, mais préſentée à une aiguille aimantée qui nâgeoit ſur l'eau, elle manifeſtoit les deux pôles (*voyez* Journal de Phyſiq. février 1774, tom. III, pag. 9.) C'étoit donc un aimant artificiel & conſéquemment un produit analogue à nos criſtaux de fer octaëdres ou à l'éthiops martial natif dont l'aimant ne differe que par ſes propriétés magnétiques.

Enfin, le fer diſſous par l'acide nitreux & précipité par un alkali non cauſtique ou aéré, donne un précipité verdâtre qui n'eſt point attirable à l'aimant, tandis que le même fer précipité par les alkalis cauſtiques offre des phénomènes différens. M. Maret, de l'Académie de Dijon, ayant précipité la diſſolution de fer dans l'acide nitreux par l'alkali volatil fluor ou cauſtique, a eu un précipité noirâtre attirable à l'aimant, c'eſt-à-dire, un éthiops martial proprement dit; il eſt vrai que les alkalis fixes cauſtiques en liqueur donnent un précipité d'un verd-noirâtre qui n'eſt point attirable, mais en ſe ſervant de la *pierre à cautère*, comme a fait M. d'Arcet, on obtient alors un précipité noirâtre, très-attirable à l'aimant. *Voyez* l'Eſſai analytique ſur l'Air pur, page 344.

D'après cette ſuite nombreuſe d'expériences il n'eſt pas poſſible de révoquer en doute l'identité parfaite de notre éthiops martial artificiel & des criſtaux de fer octaëdres que la nature a répandus avec une ſorte de

---

(1) On appelle ainſi les écailles qui ſe détachent du fer lorſqu'on le forge. Ce fer, attirable par l'aimant, fragile & inſoluble dans les acides, eſt regardé par M. Sage comme un *ſel igné martial*, il produit, par la fuſion, une maſſe gr ſe approchante du *ſidérite* par le tiſſu, la couleur, &c. *Voyez* ſon *Analyſe chimique & Concordance des trois Règnes*, tom. III, p. 41.

(2) *Voyez* ſes *Eſſais de Chimie ſur la Chaux vive*; un autre Chimiſte du même nom (M. Meyer de Stetin) nous a fait connoitre que le *ſidérite* ou *ſiderothère* dont Bergman avoit fait une ſubſtance métallique particulière, n'eſt autre choſe qu'une combinaiſon du fer avec l'acide phoſphorique; combinaiſon qui eſt de couleur griſe, fragile ſous le marteau, & légèrement attirable à l'aimant. Ce ſidérite ne ſeroit-il qu'une modification moins parfaite de l'éthiops martial criſtalliſé?

profusion dans les ollaires, stéatites & serpentines, dans certains marbres primitifs & généralement dans toutes les roches feuilletées primitives du second ordre.

Dans ces cristaux la terre martiale étant, comme on vient de le voir, combinée avec le principe de la chaleur, & n'ayant besoin que de s'unir à l'air inflammable ou phlogistique pour acquérir l'état de métalléité parfaite; n'est-il pas très-vraisemblable que la terre métallique de l'étain, dans les *cristaux d'étain*, est pareillement combinée avec le principe subtil dont nous venons de reconnoître la présence dans les *cristaux de fer octaëdres*, soit natifs, soit artificiels?

Ce qu'il y a de certain, c'est que, 1°. les cristaux d'étain transmettent comme les cristaux de fer octaëdres, la commotion électrique; 2°. qu'ils sont de même insolubles dans les acides; 3°. qu'ils sont immédiatement réductibles en étain parfait par le concours du phlogistique; 4°. qu'enfin leur formation remonte à la même époque que celle des cristaux de fer octaëdres, puisque les uns & les autres se trouvent dans les *kneis* ou roches feuilletées primitives, dans la substance desquelles ils sont souvent dispersés comme les grenats, les schorls & les micas qui les accompagnent.

Mais une substance encore peu connue & que sa gravité spécifique, presqu'égale à celle des cristaux d'étain, a souvent fait confondre avec ces derniers, est celle qu'on a désignée sous les noms de *wolfram* & de *tungstein* ou pierre pesante (1).

Ce *wolfram*, noir ou blanc, differe d'abord des cristaux d'étain, en ce qu'il ne transmet point la commotion électrique. Il en differe encore en ce qu'au lieu d'étain le fer est jusqu'à présent la seule substance métallique bien caractérisée qu'on en puisse extraire, ce qui l'a fait ranger parmi les mines de ce dernier métal (2). Enfin, les *cristaux d'étain blancs* que j'ai depuis peu reçus des mines de Cornouailles, m'ayant présenté des formes absolument semblables à celles des *cristaux d'étain bruns*, *noirs* ou *rougeâtres*, c'est-à-dire, de simples modifications de l'octaëdre à plans triangulaires isocèles (Crist. vol. III, fig. 25 & suiv.), je dois dire ici que l'octaëdre à plans triangulaires équilatéraux n'appartient point à la mine d'étain blanche, & qu'il faut rapporter au *tungstein* ou *wolfram blanc* les deux premières variétés relatives aux modifications de l'octaëdre aluminiforme, pages 414 & 415 du tome III de ma Cristallographie.

---

(1) La pesanteur spécifique du *wolfram* est de 71,19; celle du *tungstein* ou *wolfram blanc* de 60,07, & enfin celle des cristaux d'étain de 59,52.

(2) *Voyez* Cristall. tom. III, pag. 262, esp. V, des mines de fer. Le *wolfram noir* rendant, suivant M. Sage, jusqu'à 40 livres de fer par quintal, tandis que le *tungstein* ou *wolfram blanc* n'en donne guère au-delà de 30 livres; on conçoit l'excès de pesanteur spécifique du premier sur le dernier.

DESCRIPTION

D'UNE PANTHÈRE NOIRE;

Par M. DE LA MÉTHERIE.

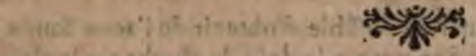
Felis, fuſca, maculis nigris ſparſis.

CET animal que j'ai vu à la Tour de Londres, reſſemble parfaitement à la panthère (*Pl. II.*) Sa hauteur eſt environ de deux pieds deux ou trois pouces. Sa longueur eſt environ de cinq pieds. La queue eſt longue & bien fournie. La tête a les mêmes proportions que celle de la panthère; le muſeau eſt large, les oreilles courtes, les yeux petits. La prunelle eſt d'un gris clair, & le reſte de l'œil d'un gris jaunâtre. La jambe eſt forte & bien fournie. Ses mouvemens ſont légers & bruſques : ſon regard eſt comme celui de la panthère, inquiet & féroce.

La ſeule différence que préſente cet animal eſt ſa couleur, qui au premier abord paroît être noire ; mais en l'examinant de plus près dans ſa cage, on voit qu'elle eſt d'un brun très-foncé. On diſtingue des taches d'une couleur encore plus foncée, & qui approchent de celles de la panthère. Lorſque l'animal hériſſe le poil, on apperçoit une teinte fauve par-deſſous.

Les Auteurs de zoologie ont parlé d'un tigre noir. M. Pennant en a même donné une figure. Il l'appelle *Black tiger*, tigre noir, Jaguar. Il cite en ſynonimie le cougar noir de Buffon ; mais cette eſpèce n'a aucune reſſemblance avec celle dont je parle. Sa couleur eſt beaucoup moins foncéé. Le deſſous du ventre, du col & les parties qui avoiſinent la bouche ſont d'un blanc jaune. Enfin, il vient des Indes occidentales, au lieu que celui qui eſt à Londres a été envoyé du Bengale, & n'a point de blanc.

Cet animal paroît une nouvelle eſpèce du genre des *felis* de Linné. J'invite les ſavans qui ſont dans l'Inde à faire des recherches ſur les mœurs de cet animal.



RÉSULTAT

Des Expériences & Obſervations de MM. DE CH.... *&* CL.... *ſur l'Acier fondu.*

L'ACIER fondu a ſur l'acier de cémentation l'avantage de l'homogénéité, que ce dernier ne peut avoir. La cémentation s'y portant de la ſurface au centre, toutes les parties ne peuvent être cémentées au même degré. Ce n'eſt qu'en fondant l'acier qu'on peut obtenir cette homogénéité parfaite.

La fuſion de l'acier pour qu'il ait les qualités qu'on recherche ne peut ſe faire avec un flux où il entre des matières charboneuſes; celles-ci dans la fuſion le rendent intraitable.

Il paroît que l'objet à remplir pour obtenir l'acier fondu exige un flux qui ne lui ôte ni ne lui donne rien; mais qui le garantiſſant du contact de l'air, permette de lui appliquer un coup de feu aſſez vif pour le faire entrer en fuſion. Les molécules d'acier par cette fuſion prennent l'arrangement ſymétrique qui leur convient, ce qui conſtitue une homogénéité qui n'exiſtoit pas dans l'acier de cémentation.

D'après cet expoſé, on doit ſentir qu'il faut avoir recours au flux vitreux. Le verre où il n'entre que la terre ſiliceuſe & l'alkali, eſt celui qu'il faut employer. L'acier ainſi fondu, conſerve non-ſeulement ſa qualité, mais il acquiert encore par cette fuſion une homogénéité & un degré de fineſſe qu'il n'avoit pas auparavant, ſans rien perdre de ſa ductilité & de ſa ténacité. Tout verre où il entreroit de l'arſenic ou de la chaux de plomb doit être proſcrit.

Le laitier des hauts fourneaux, donne auſſi l'acier fondu, mais ce flux ne vaut pas le verre alkalin.

L'addition du ſel marin à ce flux vitreux donne un acier fondu intraitable.

Une livre de fer forgé de Berry, fondu avec la ſoixante-quatrième partie de ſon poids de pouſſière de charbon, mêlée au verre qui a ſervi de flux, a donné un acier fondu, un peu difficile d'abord à traiter, mais qui en ſe forgeant eſt devenu très-doux & s'eſt étiré à la filière en fil d'acier aſſez fin.

Ce réſultat paroît indiquer qu'il eſt poſſible d'obtenir de l'acier fondu, avec du fer forgé, en mêlant au flux vitreux la doſe de charbon néceſſaire à la cémentation de ce fer.

Le verre ſeul peut auſſi ſervir de flux au fer forgé; mais alors le produit

qui a quelque qualité acereuſe eſt peu ductile à froid & intraitable à chaud.

Un célèbre Académicien a déjà tenté cette expérience, & j'ai lieu de croire que la répétant & opérant avec tout le ſoin qu'elle exige, nos réſultats ſeront à-peu-près les mêmes.

La pouſſière de charbon ſeule eſt encore un flux de l'acier & du fer forgé; le réſultat de cette fuſion a quelqu'analogie avec la fonte griſe & n'eſt pas moins intraitable.

Quant au détail du procédé pour obtenir l'acier fondu, le voici tel que nous l'avons ſuivi. Nous avons fait uſage du fourneau ordinaire des fondeurs, avec cette différence que ce fourneau étoit recouvert d'un dôme en terre cuite pour concentrer la chaleur.

Les creuſets doivent être ſuſceptibles de réſiſter au coup de feu le plus vif, qui doit être ſoutenu pendant une heure ou une heure & demie, plus ou moins, ſuivant la capacité du creuſet & l'intenſité du feu.

L'acier caſſé en petits morceaux doit être recouvert par le verre. On ne doit pas négliger de couvrir le creuſet, ſans cette précaution il s'y introduiroit du charbon qui gêneroit pour la coulée qui ſe fait dans une lingotière de fer forgé. Celle que nous avons employée étoit formée de deux priſmes triangulaires évidés qui ſe réuniſſant au moyen de deux brides de fer, reçoivent l'acier fondu qui ſe trouve avoir une forme quarrée de quinze à dix-huit lignes de côté.

La caſſure de barreau, ainſi coulée reſſemble beaucoup à celle de l'acier poule; il ſe trouve à ſa ſurface des petites cavités qui paroiſſent dues au retrait de la matière. Ces cavités ne ſont pas dangereuſes, elles diſparoiſſent dans le travail, & le barreau d'acier s'étire ſans criques ni gerçures à un martinet de forge, ſans exiger d'autre ménagement que de ne pas le chauffer trop fort, ſur-tout dans les premières chaudes. Le degré le plus avantageux à ſaiſir eſt paſſé la couleur ceriſe. Plus l'acier s'étire ſous un mince échantillon, plus il devient doux & facile à travailler.

Il eſt inutile, je penſe, d'ajouter qu'il faut être ſûr de la qualité de l'acier qu'on emploie, comme auſſi de la nature du verre employé comme flux.

Au Creuſot, ce 20 *Juin* 1788.



OBSERVATIONS

SUR L'IRRITABILITÉ DES VÉGÉTAUX;

Par M. JAME-EDOUART SMITH, *D. M.*

AYANT souvent observé que les étamines du berberis commun étoient douées d'un degré considérable d'irritabilité, j'ai répété le 25 mai 1786, au jardin de Chelsea, les mêmes expériences sur un de ces arbustes en fleurs. Il étoit environ une heure après midi. Le tems étoit serein & chaud, & il soufffloit un petit vent.

Les étamines de ces fleurs étoient ouvertes, tendues derrière chaque pétale & recouvertes sous leur tige concave. La secousse des branches ne paroissoit avoir aucun effet sur elles; mais ayant touché légèrement avec un petit morceau de bois la partie inférieure d'une des étamines, dans le même moment les pétales s'agitèrent avec une force considérable en poussant l'anthère contre le stigmate. Je répétai l'expérience un grand nombre de fois en touchant dans chaque fleur une étamine l'une après l'autre jusqu'à ce que toutes six eussent été amenées ensemble au centre au-dessus du stigmate.

Je pris avec moi trois branches chargées de ces mêmes fleurs & les plaçai dans une jarre d'eau; & dans la soirée je tentai les expériences sur quelques-unes de ces fleurs en les gardant dans ma chambre, & toujours avec le même succès.

Pour découvrir dans quelle partie de ces filamens réside cette irritabilité, je coupai sur le champ un des pétales avec une paire de ciseaux, sans toucher l'étamine qui étoit auprès des pétales. Alors avec un morceau de plume extrêmement mince je touchai l'extérieur du filament qui étoit proche du pétale, & le frottai de haut en bas; mais il demeura parfaitement immobile. Je touchai alors avec le même instrument le dos de l'anthère, son sommet, son bord & sa partie inférieure, toujours sans nul effet. Mais ce même morceau de plume porté de l'anthère à la base de l'étamine n'eut pas plutôt touché le filament, qu'aussi-tôt l'anthère fut portée vers le stigmate avec une grande force. J'ai souvent répété l'expérience avec une aiguille émoussée, une soie de cochon, une plume, & plusieurs autres choses qui ne pouvoient faire aucun tort à cette partie, & toujours avec le même succès.

J'appliquai les ciseaux à quelques-unes de ces anthères, de manière à plier leurs filets, avec une force suffisante pour qu'ils touchassent le stigmate.

ſtigmate. Mais cela n'a point produit la contraction des filamens. Cette inflexion ſubſiſta tant que l'inſtrument demeura appliqué ; & l'ayant retiré, l'étamine retourna au pétale par ſon élaſticité naturelle ; mais les ciſeaux ayant été appliqués à la partie irritable, l'anthère vola auſſi-tôt vers le ſtigmate & lui demeura attaché. Je voulus auſſi eſſayer de donner un choc ſubit & un peu fort à cette partie de l'étamine ; quelquefois il a produit le même effet qu'en touchant la partie irritable.

De tous ces faits il eſt évident que le mouvement dont nous venons de parler eſt dû à un haut degré d'irritabilité dans la partie du filament qui eſt attachée au germe, laquelle étant touchée ſe contracte. Cette partie devenant plus courte que l'autre, ſe plia ſur le germe. Je n'ai pu découvrir d'autres particularités dans la ſtructure de cette partie ou de toute autre du filament.

Cette irritabilité eſt ſenſible dans les étamines à tout âge, & non pas ſeulement dans le tems où la pouſſière fécondante ou le pollen eſt prêt à être lancé. Dans les mêmes fleurs qui ne ſont ouvertes que pour admettre une ſoie de cochon, & dont les anthères ne ſont pas encore développées, les filamens paroiſſent à-peu-près auſſi irritables que dans les fleurs parfaitement épanouies. Dans pluſieurs vieilles fleurs, les unes, ſoit que les pétales adhèrent aux étamines, ſoit qu'ils ſoient prêts à tomber, ou qu'ils le ſoient déjà, ou que les étamines demeurent, elles conſervent toujours la même irritabilité.

J'ai éloigné avec ſoin le germe de quelques fleurs ſans toucher au filament, & j'appliquai alors une ſoie à l'un d'eux, qui s'eſt contracté immédiatement, & le ſtigmate ayant quitté ſa place, il ſe replia preſqu'entièrement vers le côté oppoſé de la fleur.

Obſervant que les étamines dans quelques fleurs qui avoient été irritées, retournoient à leurs ſituations primitives dans la partie concave des pétales, j'ai trouvé que la même choſe arrivoit en général à toutes, plutôt que plus tard. J'ai touché alors quelques filamens qui avoient parfaitement repris leurs premières poſitions, & je trouvai qu'elles ſe contractoient avec autant de facilité qu'auparavant. Cela a été répété trois ou quatre fois ſur le même filament. J'ai tenté de ſtimuler dans le milieu de leurs courſes quelques-uns qui retournoient, mais non pas toujours avec ſuccès. Il n'y en a eu qu'un petit nombre d'entr'elles ſeulement qui ait été affecté.

Le but que la nature ſe propoſe de remplir dans l'économie particulière de la plante, ne me ſemble pas difficile à découvrir. Quand les étamines ſont dans leurs poſitions primitives, leurs anthères ſont aſſurément à l'abri de la pluie par la concavité des pétales. Ainſi elles y reſtent probablement juſqu'à ce que quelques inſectes venant extraire le miel de la baſe des fleurs, s'enferment eux-mêmes entre leurs filamens & les touchent preſqu'inévitablement dans leurs parties les plus irritables. Alors le germe

eſt fécondé; & comme c'eſt principalement dans la ſaiſon des chaleurs que les inſectes volent le plus, la pouſſière eſt auſſi dans ce tems plus propre à la fécondation. Il faudroit placer une branche de la fleur de berberis, dans une telle ſituation qu'aucun inſecte ni aucune autre cauſe irritante n'y pût avoir accès, & veiller ſi dans ce cas les anthères s'approchoient du ſtigmate, & ſi les ſemences ſeroient alors fécondées.

J'ai inſiſté plus particulièrement ſur le berberis, parce que, quoique divers Auteurs faſſent mention de l'irritabilité de ſes étamines, il n'y en a aucun qui ait recherché dans quelle partie des étamines cette propriété réſide, ni pour quelle fin elle eſt employée. Du moins ils n'ont point pouſſé leurs recherches avec une certaine exactitude, & ils ſemblent en général s'être copiés les uns & les autres. Gmelin qui a écrit une Diſſertation expreſſément ſur l'irritabilité des végétaux, n'offre rien de neuf ſur cet objet. La principale partie de ſon Ouvrage eſt un catalogue des plantes qu'il a trouvé n'être pas irritables.

Le berberis n'eſt pas la ſeule plante qui préſente ce phénomène. Les étamines du *cactus tuna*, eſpèce de figuier indien, ſont auſſi très-irritables. Ses étamines ſont longues & tendues, & ſont en grand nombre autour des côtés de la fleur. Si on paſſe une plume au travers, elles commencent dans l'eſpace de deux ou trois ſecondes de s'incliner doucement vers un côté, & dans peu de tems elles ſont étendues au fond de la fleur. Les mouvemens dans la *dionea muſcipula*, la ſenſitive *pudica*, ſont trop connus pour qu'il ſoit néceſſaire d'en faire mention. On a obſervé un ſemblable phénomène dans la *droſera*, où l'analogie botanique ſembloit l'indiquer. *Voyez* la Flore Britannique du Docteur Withering. Tous ces mouvemens, à mon avis, doivent certainement être attribués à l'irritabilité. Nous devons ſoigneuſement éviter de les confondre avec d'autres mouvemens, qui quoique très-étonnans à la première vue, doivent être expliqués purement par des principes mécaniques. Les étamines de la pariétaire, par exemple, ſont retenues avec force dans une poſition recourbée par l'effet du calice, de ſorte qu'auſſi-tôt que ce dernier eſt pleinement déployé, ou qu'elles ſont par quelqu'autre moyen dégagées, les étamines étant très-élaſtiques, s'élèvent & lancent leur pouſſière avec une grande force. J'ai dernièrement obſervé une ſemblable circonſtance dans les fleurs du *medicago falcata*. Dans cette plante les organes de la génération ſont retenus dans une poſition forcée par la carène encore tendue de la fleur, nonobſtant la forte tendance du germe à reprendre ſa forme de faulx. Enfin, quand ce germe devient plus fort, & que la carene s'ouvre davantage, il obtient ſa liberté par un effort ſoudain, qui fait ſecouer la pouſſière abondamment ſur le ſtigmate. On peut à volonté mettre en liberté le germe en pinçant la fleur de manière à ouvrir doucement la carène, & on produira le même effet.

Ainſi que les expériences précédentes apprennent que pluſieurs végé-

taux possèdent l'irritabilité à la manière des animaux, il y a aussi des plantes qui semblent être douées comme eux d'une espèce de mouvement spontané. Linné ayant observé que la rue pousse une de ses étamines chaque jour vers les pistils, j'ai examiné la *ruta chalepensis* qui diffère très-peu de la rue commune, & j'ai trouvé plusieurs étamines dans la position qu'il décrit, tenant leurs anthères au-dessus du stigmate, pendant que celles qui ne se sont point encore portées à ce stigmate sont couchées sur les pétales aussi bien que celles qui ayant déjà payé le tribut conjugal sont déjà revenues à leur position primitive. Tâchant de stimuler avec une plume les étamines, j'ai trouvé qu'elles étoient toutes privées de sensibilité. Elles sont des corps coniques forts qui ne peuvent être guère éloignés de la position qu'elles ont une fois prise. Le même phénomène a été observé dans quelques autres fleurs. Mais il n'y a point d'exemple plus frappant que celui de la rue.

Je desirerois trouver un exemple de ce mouvement spontané combiné avec l'irritabilité dans la même plante; mais j'avoue que je n'en connois point. Je serois porté à croire par analogie que la dionée *muscipula* & peut-être le *drosera* peuvent avoir le même mouvement dans leurs étamines aussi bien que la rue, la parnassia & le saxifrage, pendant que leurs feuilles possèdent l'irritabilité. Mais si la chose est telle, le siège de ces deux propriétés étant si éloigné l'un de l'autre, il sembleroit qu'ils ont aussi peu de rapport, que si elles étoient sur deux plantes différentes. Il y a encore cette différence entre les animaux & les végétaux, que quoique quelques-uns de ces derniers possèdent l'irritabilité & d'autres le mouvement spontané, mais dans un degré supérieur à plusieurs de ceux-ci, cependant ces propriétés ont été trouvées jusqu'ici combinées chez les animaux seulement dans la même partie. Mais les *sertularia* ne sont point une exception à cette loi. La plus grande partie de leurs substances ressemble à celles des plantes dans leur accroissement indéfini, & dans leur défaut d'irritabilité & de mouvement spontané. Mais leurs fleurs animées, ou les polypes dans lesquels leur essence réside sont doués de ces deux propriétés au plus haut degré.

Je sais que l'opinion de quelques Philosophes est qu'un certain degré d'irritabilité doit être distribué dans chaque partie des végétaux, en ce qu'on ne peut point concevoir la circulation de leurs fluides sans ce moyen. Dans une conversation que j'ai eue à ce sujet avec l'illustre M. Bonnet de Genève, il m'a déclaré qu'il tenoit fortement à cette opinion, & qu'il ne désespéroit point en injectant un acide ou quelque autre liqueur stimulante dans les vaisseaux de quelques plantes, de voir avec un microscope le cours de la sève & en même tems les contractions qui la font avancer. Il m'engagea avec cet aimable enthousiasme qui le rend digne de remarque, de poursuivre ces recherches. Quoi qu'il en soit, j'ai cru que je devois faire connoître une idée aussi intéressante,

& je ferois bien aiſe qu'elle fût réaliſée par quelqu'un qui avec le tems & l'habileté néceſſaire pour de ſemblables recherches, eût le ſens froid & l'exactitude qu'exigent ces expériences, auſſi bien que la fidélité & l'impartialité pour les publier.

Je ne puis finir cet objet ſans parler d'une autre propriété très-curieuſe que les végétaux ſemblent poſſéder en commun avec les animaux, quoique certainement à un degré très-inférieur. J'entends de cette propriété, pour me ſervir des termes de M. Hunter (qui a fort étendu ces principes dans l'économie animale), par laquelle leur conſtitution eſt capable ſeulement d'un certain degré d'action qui s'accorde avec leur ſanté; quand ce degré eſt exceſſif, la maladie ou la mort en ſont la ſuite. C'eſt ſeulement & à l'aide de ce principe, que je puis expliquer pourquoi pluſieurs plantes réſiſtent à un grand degré de froid de pluſieurs hivers avant de fleurir, mais qu'auſſi-tôt que cet événement critique a eu lieu, elles périſſent à l'approche du froid, & qu'on ne peut par aucun art les faire ſurvivre à l'hiver. Mais Linné rapporte encore un exemple plus curieux ſans aucune explication, dans ſa *Diſſertation ſur les Sexes des Plantes*, de la longue durée des piſtils dans la femelle du chanvre, lorſqu'elle n'eſt point expoſée à la pouſſière du mâle, tandis que celles qui ont reçu la pouſſière ſe fanent promptement. Dans ce cas je ne peux me diſpenſer de croire que chez les piſtils dans leſquels la pouſſière a agi & qui ont par conſéquent achevé la fonction pour laquelle elles ſont deſtinées, le principe de vie eſt beaucoup plutôt épuiſé que dans ceux qui n'ont point éprouvé un pareil *ſtimulus*. C'eſt auſſi peut-être pour la même raiſon que chez les fleurs doubles dans leſquelles les organes de la génération ſont oblitères, l'ouvrage de la génération ne peut avoir lieu. Elles reſtent beaucoup plus long-tems dans leur état de perfection que celles de la même eſpèce, comme on le voit dans le pavot, l'anemone, &c. Dans chaque pavot la corolle tombe en peu d'heures; mais dans ceux qui ſont à fleurs doubles, ils demeurent pluſieurs jours. Cette obſervation jointe à pluſieurs autres, peut conduire à découvrir l'uſage réel de la corolle des plantes, & de la part qu'elle a à la fécondation; objets ſur leſquels on n'a encore formé que des conjectures.



LETTRE

DE M. CRELL,

A M. DE LA MÉTHERIE;

Sur une nouvelle espèce de Pierre, & sur le Charbon.

MONSIEUR,

.....M. Isleman a parlé d'un quartz cubique (dans les Annales Chimiques, N°. 3, page 208), M. Westrumb vient de m'écrire qu'en ayant fait l'analyse, il n'en a retiré que de la terre calcaire & de l'acide du borax. Vous ne vous seriez certainement pas douté que cet acide se trouvât dans cette pierre ; mais sans doute on le trouvera dans plusieurs autres.

M. Lowitz a continué ses expériences sur la qualité qu'a le charbon de s'emparer du phlogistique d'autres corps. Entre plusieurs faits singuliers, il a découvert que la viande très-putride perd d'abord son odeur fétide quand on la pêtrit avec de la poussière de charbon, & qu'elle acquiert l'odeur d'alkali volatil très-pur. Il n'est cependant point anti-sceptique ; mais il dépouille la viande de son air putride, & dégage l'alkali volatil. Cette expérience singulière m'a fait naître l'idée qu'on pourroit employer ce procédé pour corriger l'odeur insupportable des fosses d'aisance des maisons publiques : chose qui a été recherchée si long-tems en France. En partant des expériences ci-dessus il semble qu'il suffiroit de jeter dans la fosse de la poussière de charbon.

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. L'HÉRITIER;

Conseiller à la Cour des Aides,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur la Monetia, *la* Verbena globiflora *& l'*Urtica arborea.

DESIRANT rectifier quelques erreurs qui se sont glissées dans mes *Stirpes novæ* (1), Ouvrage dont les tables & l'*errata* ne paroîtront pas encore

(1) Cet Ouvrage se vend à Paris, chez Prevost, quai des Augustins.

de quelque tems, qu'il me soit permis, Monsieur, d'emprunter la voie de votre Journal, plus répandu que le Livre même, pour désabuser le Public le plutôt possible.

Les plantes qui font le sujet de cette Lettre, sont la *Monetia*, la *Verbena globiflora* & l'*Urtica arborea*. L.

La *Monetia* est un nouveau genre que j'avois placé dans la tétrandrie monogynie. On la cultive depuis long-tems dans nos jardins; mais elle n'y a jamais fructifié. On ne doit pas s'en étonner: ce genre est dioïque, ou peut-être polygame, & toutes les plantes cultivées soit à Paris, soit à Londres, sont des individus mâles. Leurs fleurs pourvues de germes assez gros & cependant imparfaits paroîtront hermaphrodites à quiconque ne connoîtra pas l'individu femelle de cette plante.

Les manuscrits du docteur Koënig décédé depuis peu d'années à Tranquebar, qui m'ont été communiqués à Londres par le chevalier Banks, légataire de la collection de ce voyageur Botaniste, m'ont appris la vraie classe & les caractères réels de ce genre, auquel il convient de faire les corrections & additions suivantes.

Monetia barlerioides. Stirp. pag. 1. tab. 1.

> *Nota.* Supprimez le synonyme de *Seba*, proposé avec incertitude, & qui appartient réellement à la *Barleria Prionitis*. L. Substituez le synonime suivant vérifié sur l'herbier de Pluknet.

Arbor spinosa rigidioribus fraxinellæ foliis in aculeum abeuntibus Maderaspatana. Plukn. phyt. t. 148. f. 1.

Habitat in Zeylonâ. *Koënig. ad* Caput bonæ spei. *Masson.*

MAS.

Germen *vel nullum, vel tantum rudimentun.* Stylus *conicus, sulcatus, acutus, lævis, viridis, staminibus vix longior.*

FEMINA.

Flores *axillares, nonnulli, interdum solitarii.*

Cal. *ut in mare.*

Cor. *ut in mare.* Laciniæ *parum latiores, breviores.*

Stam. Filamentorum *4 rudimenta, germini adpressa, plana, brevia.* Antheræ *steriles.*

Germen *superum, ovatum, glabrum, viride.* Stylus *vix ullus, crassus.* Stigma *capitatum, villosum, albicans.*

Bacca *globosa, glabra, alba, subdiaphana, Ribesiorum alborum simillima:* pulpâ *humidâ, subgelatinosâ, dulci, esculentâ.*

Semen *unicum, orbiculatum, ad unum latus parum convexum, altero planum, læve, nigrum, durum, nidulans.*

Verbena globiflora. Stirp. pag. 25. tab. 12.

Habitat ad Promontorium bonæ ſpei. *Banks & Solander.*

Ajoutant trop de confiance à un herbier aſſez connu, j'ai indiqué l'Amérique comme patrie de cette plante. Il faut en douter. Cette Verveine ayant été obſervée au cap de Bonne-Eſpérance par MM. Banks & Solander, il y a tout lieu de préſumer qu'elle ne ſe rencontre point en Amérique. Quelqu'attention qu'on y apporte, l'on ne peut ſe promettre d'éviter toujours les fautes de cette nature. L'origine des plantes & la tradition qui les concerne ſe perdent trop aiſément dans les jardins.

J'ai cité pour ſynonime à cette même Verveine : *Nepeta maxima, flore albo, ſpicâ habitiori.* Sloan. hiſt. 1. 173. tab. 108. f. 1. C'eſt une ſeconde erreur. La plante de Sloane qui exiſte dans ſon herbier dépoſé au Muſæum de Londres, eſt le *Nepata pectinata.* L.

Quant à l'*Urtica arborea*. L. je ſuis convaincu aujourd'hui qu'elle eſt Pariétaire. Voici de quelle manière ſon caractère & ſa deſcription doivent être reformés.

Parietaria arborea. Stirp. tab. 20.

P. foliis ellipticis acuminatis ſubtriplinerviis, caule arboreo.

Urtica (arborea) *foliis alternis ellipticis ſubtus villoſis, paniculâ terminali ex ſpicis ramoſis.* Linn. ſuppl. 417. L'Her. ſtirp. 39. tab. 20.

POLYGAMI FLORES.

Calyx communis *triflorus, in diſco ferens florem ſemineum duobus maſculis adſtantibus oppoſitis, monophyllus, abſolute ſexpartitus.* (Bracteâ *ſuffultus pro ſeptimâ laciniâ.*)

Lapſis floribus maſculis cicatrix glandulosa ſat manifeſta remanet.

MASCULI FLORES.

Perianthium proprium *nullum.*

Cor. *monopetala, campanulata, quadripartita, ſubtus villoſa: laciniis ovatis, acutis, revolutis.*

Stam. filamenta 4, &c.

Germen *minimum, abortivum, quandoque ſtylo minutiſſimo abſque ſtigmate.*

FEMINEUS FLOS.

Perianth. proprium, } *nulla.*
Cor. }
Stam. }

Germen *ſuperum, ovatum; pubeſcens.* Stylus *filiformis, brevis.*

Stigma *lineare*, *crassiusculum*, *quasi plumosum*, *rubicundum*, *calyce vix longius*.

Cette belle Pariétaire n'a pas encore fructifié dans nos jardins.

Les deux corps qui ont été figurés à côté du germe & que j'ai décrits comme nectaires sont les boutons des deux fleurs mâles accompagnant la fleur femelle, & le germe est cette fleur femelle. Dans certains individus & dans certaines circonstances ces fleurs mâles ne s'épanouissent pas, comme il arriva la première année que cette plante fleurit à Paris.

J'ai fait en entier le sacrifice de la planche *Urtica arborea*. L. aujourd'hui Pariétaire. Une nouvelle figure peinte & non gravée la remplacera sous le nom de *Parietaria arborea*, dans le second fascicule colorié de mes *Stirpes novæ* auquel on travaille en ce moment.

Dans le même cahier l'*Aristotelia Macqui* sera représentée par un autre dessin non gravé, mais seulement peint. L'échantillon publié dans mon Ouvrage étoit un peu mesquin, tel cependant qu'on avoit pu l'obtenir d'une plante rare & qui fleurissoit alors pour la première fois. Mes Lecteurs voudront bien se ressouvenir qu'il est quelquefois difficile de concilier la beauté de l'ouvrage avec la primeur & la rareté des objets qu'on voudroit leur offrir. Mais alors les exemplaires peints qui par cette raison ne suivront que d'un peu loin les livraisons de mon Ouvrage, me donneront la facilité de substituer, comme je viens de le faire en cette occasion pour l'*Urtica arborea* & l'*Aristotelia Macqui*, de nouveaux dessins aux planches qui pourroient l'exiger.

Je suis, &c.

Paris, ce 8 juin 1788.

OBSERVATIONS
SUR LA CRISTALLISATION DE LA GLACE;
Par M. D'ANTIC.

Les anciens & les modernes, jusqu'à M. de Mairan, n'ont fait qu'une attention superficielle à la forme que prend la glace lorsque l'eau se forme lentement. Cet Auteur qui s'est occupé si essentiellement de la conversion de l'eau en glace & des phénomènes qu'elle présente, a remarqué que, dans ce cas, les parties de l'eau tendoient toujours à s'assembler sous un angle de 60°, à former des étoiles à six rayons.

Depuis lui plusieurs Physiciens ont vérifié ses observations, mais aucun, que je sache, n'y a ajouté de faits majeurs, ni trouvé d'explications satisfaisantes.

Linné

Linné qui le premier a jeté le coup-d'œil du génie sur la cristallisation des corps, ayant considéré l'eau comme un élément, a gardé le plus profond silence sur les modifications qu'elle est susceptible d'éprouver.

M. de Romé de l'Isle, mon illustre Maître, qui en marchant sur les traces de Linné l'a laissé si loin derrière lui, quant à la minéralogie, a trouvé par le calcul, d'après les observations de M. de Mairan & autres, que la forme primitive de l'eau glacée étoit un octaëdre équilatéral (1).

M. Hassenfratz a fait depuis des observations fort intéressantes sur la forme qu'affecte la glace lorsque l'eau se congèle dans des circonstances favorables. Il a remarqué qu'elle adoptoit toujours la figure prismatique hexaëdre (2).

Ce fait qui, au premier coup-d'œil, paroît détruire le résultat des calculs de M. de Romé de l'Isle, le confirme & rentre dans ceux observés par M. de Mairan.

Personne n'a confirmé par des observations directes l'opinion de M. de Romé de l'Isle, personne n'a vu la glace cristallisée en octaëdre parfait.

Le 13 juillet, je fus, étant à Saint-Maur, à trois lieues à l'est de Paris, spectateur d'un orage tel que je n'en avois jamais vu. Les grains de grêle avoient depuis un jusqu'à trois pouces de diamètre. Tous étoient cristallisés plus ou moins confusément, & les plus gros avoient des pointes saillantes, cunéiformes, de plus de six lignes.

Il n'étoit pas possible de se refuser à voir, dans ces coins, l'extrémité de pyramides tétraëdres jointes ensemble latéralement, & d'en conclure que chaque grain étoit un composé d'octaëdres de glace qui convergeoient au centre.

J'en fus convaincu, lorsque j'eus ramassé des grains plus comprimés que les autres & qui avoient dans leur milieu une cavité de quelques lignes de profondeur. Je vis dans beaucoup de ces derniers les extrémités opposées des deux pyramides qui constituent l'octaëdre, & dans plusieurs, l'octaëdre entier, seulement engagé par le milieu.

Le plus beau cristal que j'aie vu avoit quatorze lignes de longueur & quatre de largeur. Tous ses angles étoient déjà arrondis par la fonte lorsque je le mesurai, mais ils étoient encore parfaitement bien indiqués.

Tous les grains de grêle étoient donc des groupes de cristaux absolument semblables à ceux que l'on forme sur un fil au milieu d'un liquide chargé d'un sel, à ceux des sels-pierres que l'on trouve au milieu des argiles & des marnes.

Sur les dimensions du cristal cité plus haut, j'ai construit un octaëdre d'argile, & j'ai trouvé que celui de glace devoit avoir l'angle du sommet

(1) *Voyez* Cristallographie, vol. 1, pag. 4.
(2) *Voyez* Journal de Physique, janvier 1785.

de la pyramide de 35°, & celui de la jonction des deux pyramides d'environ 145°.

Tous les corps, pour cristalliser régulièrement, ont besoin d'être suspendus dans un fluide d'une densité inférieure à celle qu'ils ont eux-mêmes lorsqu'ils sont cristallisés. L'eau est le véhicule général pour toutes les substances salines & minérales. Les métaux qui cristallisent par la fusion, ne le font, que parce que la partie actuellement en fusion sert de milieu à celle qui commence à se refroidir; les procédés que l'on emploie pour opérer cette cristallisation, semblent du moins le prouver.

L'eau se trouve dans le même cas que les métaux, aussi n'obtient-on par la congellation que des filamens, des dendrites où la forme octaëdre est seulement indiquée comme sur les regules refroidis lentement.

L'air étant pour le Physicien le seul fluide moins dense que l'eau, il n'y a que dans l'air où elle puisse cristalliser régulièrement; aussi a-t-on remarqué que le givre & la neige affectoient une forme régulière, qu'on y voyoit souvent des élémens d'octaëdres, mais leur ténuité extrême & leur fugacité n'ont pas permis une observation plus précise.

Qui auroit osé se promettre de trouver dans la grêle, cette cristallisation si desirée? La grêle se forme en effet dans l'air, mais sa production instantanée, sa chûte rapide, ne laissoient pas concevoir la possibilité de quelque régularité, autre que celle du sphéroïde qu'elle affecte lorsqu'elle est en petits grains. Les descriptions des orages mémorables par les ravages qu'ils ont opérés, ont fait, il est vrai, mention de l'irrégularité des grains de grêle qui pesoient plusieurs onces, de leurs pointes meurtrières, mais on n'y avoit fait qu'une attention légère.

Actuellement que le fait est attesté par mon observation, on remarquera sans doute, avec moi, que les cristallisations salines s'opèrent souvent aussi instantanément. Il suffit de verser de l'eau froide dans la dissolution chaude de plusieurs sels pour qu'il se forme un précipité abondant de petits cristaux. J'ai vu plusieurs fois le simple mouvement produire le même effet dans des capsules de verre où j'avois des sels en évaporation insensible.

Je n'entreprendrai pas ici de donner l'explication du phénomène de la grêle. Je me contenterai de renvoyer aux Essais sur l'Hygrométrie de Saussure, chapitre des Orages. On y trouvera une théorie qui me semble mieux appuyée, plus satisfaisante, qu'aucune autre de celles qui me sont connues.

L'orage qui a donné lieu à cette observation, a étendu ses ravages sur un espace de terrein considérable, au nord & à l'est de Paris. En tournant autour de la ville, il a frappé l'extrémité du fauxbourg Saint-Antoine. J'ai vu les champs & les arbres dépouillés de l'espoir de la récolte, les oiseaux jonchant les chemins & un grand nombre de personnes blessées à sang. L'immense quantité de tuiles cassées, de vitres rompues font une perte peu sensible en comparaison de celle qu'éprouve le cultivateur.

La planche (*Pl. III.*) fait voir plusieurs de ces cristaux de différentes formes & grosseurs que j'ai dessinés de grandeur naturelle pendant l'orage même. Celui marqué A étoit le plus gros, & c'est sur lui que j'ai mesuré le cristal gravé en X. Il faut observer que presque tous les angles des cristaux des grêlons étoient émoussés, sur-tout de ceux qui sont tombés avec la pluie. Les premiers que j'ai ramassés avoient les arètes presque vives, mais ils étoient plus petits.

J'ai beaucoup regreté n'avoir pas avec moi quelqu'un en état de peindre en entier un de ces grêlons. Cela eût été possible, car ceux qui étoient à l'abri de la pluie fondoient très-lentement. Au reste, le contour que j'en ai esquissé donnera une idée assez exacte à ceux qui connoissent la manière de se grouper des cristaux.

LETTRE

DE M. JULES-HENRI POTT,

Libraire de Lausanne,

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Au sujet de la Glace qui se forme au fond de l'eau.

MESSIEURS,

L'opinion des plus grands Physiciens a été jusqu'ici, que l'eau commence toujours à se geler par sa superficie. En effet, toutes les observations & les expériences qu'on a faites là-dessus, viennent à l'appui de cette assertion. Telle a peut-être été la cause qui a fait douter que les glaçons charriés par les fleuves & les rivières au commencement d'une forte gelée puissent se former au fond de l'eau, & qui les a fait jusqu'ici regarder assez généralement comme des morceaux de glace formés dans quelqu'anse ou au bord des rivières, d'où la rapidité du cours de l'eau les a détachés & fait flotter sur la surface, en vertu de leur moindre pesanteur spécifique relativement à l'eau. Tel a été le sentiment de MM. Musschenbroeck, de Mairan, Nollet & autres Physiciens. J'ai suivi cette théorie dans ma *Kleine Naturlehre* (Abrégé de Physique), que je fis imprimer en 1779 à Leipsick.

Un de mes anciens amis & compatriotes, M. *Brauns*, Bailli pour S. M. Britannique, Electeur d'Hanovre, à *Wilhelmsbourg*, île située dans

l'Elbe entre les villes de Hambourg & de Harbourg, me témoigna alors ſes doutes ſur cette opinion. Il me fit part des obſervations que ſon ſéjour au milieu d'un grand fleuve & les récits des marins lui avoient donné occaſion de raſſembler ſur ce ſujet. Ses raiſons étoient plauſibles; elles m'ébranlèrent dans mon opinion; mais n'étant qu'un pygmée en comparaiſon de ces géants en Phyſique, je n'oſois pas réfuter la théorie des grands hommes qui s'étoient déclarés contre la formation de la glace au fond de l'eau, juſqu'à ce que je fuſſe plus sûr de mon fait. Or, vivant depuis vingt ans éloigné des grandes rivières, je ne pouvois pas faire moi-même des obſervations ſur ce phénomène: en conſéquence je paſſai ſous ſilence, dans un Ouvrage que je publiai enſuite en françois (1), l'article de la glace qui ſe forme au fond des rivières, & qu'on nomme en allemand *Grund-eis*.

Dans une viſite que je fis en 1783 à M. le Bailli Brauns à Wilhelmſbourg, il me communiqua ſes nouvelles obſervations ſur cette eſpèce de glace. Je l'encourageai à continuer ſes recherches & à raſſembler des temoignages authentiques pour prouver les faits qu'il atteſtoit. Il a bien voulu ſe conformer à mes inſtances, & il vient de m'envoyer un Mémoire intéreſſant qu'il a fait inſérer l'année paſſée dans les Nos. 20, 21 & 22 d'une feuille hebdomadaire, intitulée *Hannoveriſcher Magazin* (Magaſin d'Hanovre). Comme ce Journal n'eſt que péu ou point connu hors des limites de l'Electorat d'Hanovre, tous les ſoins & toutes les peines du digne M. Brauns ſeroient peut être perdus pour les Phyſiciens étrangers. C'eſt ce qui m'engage, Meſſieurs, à vous envoyer une analyſe détaillée de ce Mémoire allemand, & de fournir ainſi mon petit contingent au progrès de la Phyſique, qui avance de nos jours à grands pas vers ſa perfection.

L'Auteur diſtingue trois eſpèces de glace: 1°. celle qui ſe forme à la ſurface de l'eau & que tout le monde connoît; 2°. une eſpèce de glace qu'on nomme dans le nord de l'Allemagne *Sick* ou *Sichl-eis*. Elle eſt formée de petits globules diaphanes, ſemblables à la petite grêle appelée *gréſil*. Ces petits globules de glace ont peu de cohérence entr'eux. On les voit s'élever du fond des rivières au commencement d'une forte gelée. Ils ſe raſſemblent à la ſuperficie de l'eau, & y forment des maſſes de glace diaphanes que le courant de l'eau entraîne, avant que le *Grund-eis* ou la glace du fond de l'eau paroiſſe, ou que la ſurface de la rivière ſoit gelée. Il eſt à préſumer que cette eſpèce de glace ſe forme entre la ſuperficie & le fond de l'eau. 3°. Le véritable *Grund-eis* ou glace

(1) *Des Elémens*, ou *Eſſai ſur la nature, les propriétés, les effets & l'utilité de l'Air, de l'Eau, du Feu & de la Terre*, in-8°. 2 vol. 1781: Ouvrage qui ſe vend à Paris, chez Demonville, Imprimeur-Libraire de l'Académie Françoiſe, rue Chriſtine.

venant du lit de la rivière, & que M. l'Abbé Nollet nomme *Bouzin*. Cette espèce de glace se distingue de la glace ordinaire par son peu de transparence. Elle ressemble au profil d'un nid de guêpe; mais elle est un peu moins régulière, & le nombre de petites cellules qu'elle forme est plus considérable. Ces cellules sont en partie perpendiculaires, & en partie un peu inclinées; en parties vuides, & en partie remplies de petits globules semblables aux petits grains de grêle. La plupart forment un triangle dont l'espace ne surpasse guère un pouce cubique.

Après quelques digressions sur ce que MM. de Mairan, l'Abbé Nollet, Martinet, le D. Krunitz & moi avons dit sur cette dernière espèce de glace, l'Auteur rapporte le sentiment de M. Hales qui s'exprime ainsi dans son *Vegetable flakin* : « Qu'il a vu sur la surface d'une rivière, en » même tems de la glace de l'épaisseur d'un tiers de pouce, & à travers » de celle-ci, d'autre glace qui pendoit au fond de la rivière, & qu'on » trouvoit, après l'avoir détachée, presque de l'épaisseur d'un demi-» pouce. Cette glace inférieure, ajoute-t-il, s'attachoit dans les bords » fortement à la glace supérieure. Mais plus l'eau devenoit profonde, » plus l'espace entre ces deux espèces de glace augmentoit.

» Comme on n'a jamais vu, que des étangs, des marais, ou des eaux » tranquilles aient commencé à se geler par le fond, il faut nécessaire-» ment que dans les rivières le courant de l'eau en soit la cause: car il » est certain que dans les eaux dormantes, tout comme dans la terre, » la superficie est toujours plus froide que les parties intérieures ; mais au » contraire dans les eaux coulantes, où les parties supérieures se mêlent » avec les inférieures, les unes se refroidissent à-peu-près autant que les » autres; & comme l'eau supérieure coule avec plus de vîtesse que » l'inférieure, quoique refroidie au même degré, celle-là se gèle la » dernière ».

Il est étonnant, dit M. Brauns, que malgré cette explication d'un célèbre Physicien, & quoique MM. de Mairan, l'Abbé Nollet & les autres Académiciens de Paris aient vu toutes les années, & sur-tout en 1743, la Seine charrier des glaçons dont les parties inférieures étoient couvertes de vase, de mousse & d'autres corps étrangers qui s'étoient détachés avec eux du lit de la rivière, ils aient nié la possibilité qu'une partie de ces glaçons ait pu se former au fond de l'eau. Il ajoute, que l'expérience de M. l'Abbé Nollet, en faisant ouvrir la glace sur la Seine pour y enfoncer un tonneau dont on avoit ôté les deux fonds, ne prouve rien. Que depuis le tems où la rivière étoit gelée, le degré du froid avoit pu diminuer au fond de l'eau, parce que cette partie n'étoit plus refroidie par les eaux supérieures. D'ailleurs, qu'on observe, du moins dans l'Elbe, qu'il ne se forme plus guère de glace au fond de l'eau, dès que le fleuve est entièrement gelé à sa superficie.

Notre Auteur tâche ensuite de prouver la possibilité que la glace puisse

ſe former auſſi au fond de l'eau, ſoit qu'on faſſe conſiſter cette opération de la nature dans la diminution du fluide igné, ſoit qu'on admette avec MM. de la Hire, Muſſchenbroeck & les *Gaſſendiſtes* des corpuſcules frigorifiques, ſalins ou nitreux; car dans le premier cas, le fluide igné qui tend toujours à s'élever, doit abandonner les parties inférieures avant les ſupérieures; & dans l'autre cas, ces corpuſcules ſalins ou nitreux doivent plutôt aller à fond que s'arrêter à la ſuperficie de l'eau.

Mais la partie la plus intéreſſante du Mémoire de M. Brauns, ce ſont ſes propres obſervations & les faits rapportés par des perſonnes dignes de foi, qu'il a raſſemblés pour prouver ſon opinion ſur la formation & l'exiſtence de la glace au fond de l'eau. Comme ces déclarations perdroient trop de leur caractère d'authenticité en les donnant ici par extrait, j'en traduirai quelques-unes en entier, malgré pluſieurs répétitions qui s'y trouvent.

L'Auteur a interrogé ſur ce ſujet nombre de perſonnes inſtruites, telles que des Curés, des Inſpecteurs de digues, des Capitaines de vaiſſeaux, des Maîtres d'écluſes, &c. qui ont vieilli dans leurs emplois; & leur rapport unanime confirme ſon opinion. Voici la déclaration du Capitaine Wohlers qui a fait pluſieurs voyages à Surinam, & s'eſt fait connoître entr'autres par quelques cartes marines qu'il a publiées.

Il dit, « qu'il ne doute nullement de l'exiſtence du *Sichl-eis*; que » cette eſpèce de glace s'élève, au commencement d'une forte gelée, » principalement des bas-fonds, & plus d'un fond de ſable que d'un » fond marécageux ou de terre glaiſe; qu'elle ſe forme au fond de l'eau » quand elle eſt par-tout refroidie, & qu'elle s'élève enſuite en grandes » maſſes ſur la ſurface du fleuve. Qu'il a obſervé cette glace très-ſouvent » dans toute l'embouchure de l'Elbe, depuis la maiſon dite *Bunte-Haus* » à un mille & demi au deſſus de Hambourg, juſqu'à la *Tonne-rouge* » au-deſſous de Ritzebüttel.

» Mon ami littéraire (continue M. Brauns) le défunt M. Beckmann, » Surintendant des digues à Harbourg, confirmoit non-ſeulement la » ſuſdite relation du Capitaine Wohlers par ſes propres expériences, » mais il ajoutoit encore, qu'ayant été obligé, en vertu de ſa charge, » de faire ſouvent dans de petits bateaux & vers la fin de l'automne ou » en hiver des voyages ſur l'Elbe, il avoit obſervé fréquemment, ſur-tout » lorſque le fleuve à cauſe des crues d'eau reſtoit encore navigable » malgré la forte gelée, qu'il s'élevoit viſiblement tant de *Sichl-eis* du » fond de l'eau, que les parois du bateau en étoient entièrement cou- » vertes. Qu'à cet aſpect il avoit fait quelquefois tourner ces bateaux » dès qu'il avoit gagné le bord, & que leur fond s'étoit trouvé incruſté » de cette glace en forme de grêle diaphane, à-peu-près comme le ſel » ſe criſtalliſe dans les maiſons de graduations, ou comme les confiſeurs » couvrent la cannelle ou autres épices de ſucre candi. Le même

» M. Beckmann me confirmoit aussi le récit que nombre d'autres » habitans des bords de l'Elbe m'avoient fait ; savoir, que dans ces » commencemens de gel, tandis que le fleuve est encore navigable, les » pêcheurs lui avoient souvent montré des amas de glace qu'ils avoient » détachés avec leurs bâtons du fond de l'eau. Qu'après avoir examiné » attentivement cette glace, il l'avoit trouvée très-différente de la glace » ordinaire qui se forme sur la superficie, & qui d'ailleurs n'existoit pas » encore sur le fleuve.

» Une foule de pêcheurs sur l'Elbe assurent unanimement, que dans » des jours froids de l'automne, long-tems avant l'apparition de toute » glace sur la surface du fleuve, des glaces intérieures, ressemblantes à de la » gelée, les empêchent dans leur pêche. Cette espèce de glace s'attache » alors à leurs filets, & fait qu'ils ne peuvent pas les tirer facilement.

» M. le Pasteur actuel de l'église de Wilhelmsbourg, qui avant » l'année 1777 a demeuré pendant douze ans dans la même qualité sur » l'île de Finckenwerder, en me confirmant le fait ci-dessus, me raconta, » que des pêcheurs véridiques de sa Paroisse, qui de-là poussent leur » métier de pêcheur jusques dans la mer du nord, & conduisent souvent » leurs poissons immédiatement au marché de Londres, lui avoient dit, » qu'ils avoient plusieurs fois retrouvé en hiver des ancres perdues en » été, & que les glaces du fond leur avoient ramenées sur la surface de » l'eau. Ce fait m'ayant paru décisif, je souhaitois de l'approfondir. » Pour cet effet j'ai voulu interroger moi-même les susdits pêcheurs, » qui demeuroient sur la partie de l'île de Finckenwerder appartenante » à la ville de Hambourg, & je priai M. Wolckmann, Sénateur de » Hambourg, qui étoit alors Sénéchal de cette partie de l'île, de » m'envoyer ces gens-là, après les avoir exhortés, en sa qualité de haut-» justicier, de me faire un récit fidèle de leurs observations. En consé-» quence de cette prière je vis peu après, savoir, au mois de février » 1784, deux des pêcheurs de Finckenwerder qui poussent leur métier » jusques dans la mer du nord. Ils confirmèrent non-seulement la » susdite relation de leur ancien Pasteur ou Curé, mais ils ajoutèrent » encore, que l'année passée ils avoient vu qu'une grosse pierre, à laquelle » une de ces tonnes qui indiquent les endroits dangereux du fleuve avoit » été attachée par une chaîne, avoit été remontée avec le reflux jusques » près de Finckenwerder ; que cette pierre avec la chaîne pesante qui s'y » trouvoit attachée, étoit entièrement entourée de *Grund eis*, de façon » qu'on pouvoit voir clairement & en conclure avec certitude, que ce » *Grund-eis*, en vertu de sa plus grande légèreté spécifique, avoit sou-» levé toute cette masse jusqu'à la surface de l'eau. Que par cette raison » il ne se passe pas de printems qu'ils ne rencontrent sur des bancs de » sable, ou dans d'autres endroits extraordinaires, de ces fragmens de » rocher avec leurs chaînes pesantes auxquelles ces tonnes de signaux ont

» été attachées, ainsi que des grosses pierres qui ont été enfoncées à » grands frais au bord du fleuve, pour garantir les digues de la fureur » des flots. Enfin, qu'ils ont eu souvent le chagrin de trouver au com- » mencement d'une forte gelee, leurs filets de pêcheurs, avec les masses » de plomb y attachées, flotter sur la surface de l'eau, à cause du *Sichl-* » *eis* qui les avoit enveloppés & fait remonter, pendant qu'on ne voyoit » point encore d'autre glace sur le fleuve. Qu'en même-tems il s'étoit » attaché dans leur navigation du *Grund-eis* au bout de leurs longs » bâtons à crochets. Ces mêmes gens soutinrent encore, qu'on rencontre » le *Grund-eis* beaucoup plus long-tems dans l'Elbe que la glace supé- » rieure; car au printems, lorsque le fleuve est entièrement ouvert & » qu'on n'y voit plus de glace flottante, ils touchent avec leurs filets » ou bâtons ferrés très-souvent sur le *Grund-eis* qui se trouve encore » attaché au lit du fleuve, & qui alors s'en dégage par leurs coups » redoublés, & monte seul ou avec leurs filets sur la surface. Qu'on » rencontre de pareil *Grund-eis* par-tout dans le fleuve, soit sur un » fond de sable, soit sur la vase. Que la surface de cette glace est pure » & polie, mais la partie inférieure pour l'ordinaire d'une couleur » noirâtre ou autre, relative au lit du fleuve; qu'ils ont souvent trouvé » cette glace aussi ferme & aussi dure que celle qui s'est formée sur la » superficie de l'eau; qu'enfin, quoiqu'elle se trouvât encore fortement » attachée au lit du fleuve, avant qu'on l'eût détachée, elle est aussi » légère que la glace ordinaire, & qu'aussi-tôt qu'on la dégage tout » autour avec les bâtons de vaisseau, elle remonte en masses irrégulières » d'une épaisseur telle que la glace supérieure n'acquiert jamais, & qu'en » surnageant sur le fleuve, elle est entraînée par le courant, sans jamais » retourner au fond.

» Cette description de la forme, grosseur, fermeté & légèreté des » glaçons qui, loin de toute autre glace, s'élèvent souvent visiblement » du lit du fleuve, me fut non-seulement confirmée par un grand » nombre d'habitans & marins de cette île, mais aussi par le témoignage » officiel du préposé des digues de Wilhelmsbourg, & le Maître des » écluses: ce dernier ajoutoit encore, que dans le tems où la superficie » de l'eau étoit sans glace, le *Grund-eis* qui s'étoit attaché au fond du » lit de l'écluse, lui causoit souvent beaucoup d'embarras, en empê- » chant l'ouverture & la fermeture des portes de l'écluse, jusqu'à ce » qu'avec de longs bâtons à crochets il eût pu le dégager; que cette » glace remontoit alors devant ses yeux, & étoit entraînée par le » courant du fleuve.

» Le Maître des digues de cette île assure aussi, qu'ayant eu » plusieurs fois commission de faire faire des ouvertures dans la glace » pour conduire le courant de l'eau, &c. il a trouvé souvent à des » profondeurs de seize à vingt pieds des masses épaisses de glace attachées

» au

» au lit du fleuve, & qu'après les avoir fait dégager au moyen des
» bâtons ferrés, elles se sont élevées subitement sur la surface de l'eau,
» où elles restoient flottantes ».

M. Brauns ayant voulu s'assurer si on rencontroit aussi du *Grund-eis* dans les mers du nord, & n'étant pas satisfait des réponses des marins de son île, s'est adressé à M. Berend-Rosen, l'un des plus grands Négocians d'Hambourg, pour le prier de lui envoyer quelques-uns des plus expérimentés & des plus intelligens de ses Officiers de vaisseaux. Ce Négociant lui envoya le 22 janvier 1784, les deux Capitaines Gerit-Cooter & Booy-Mannes. Ces marins ayant parcouru pendant quarante ans toutes les mers connues du globe, hormis la seule mer du sud, & paroissant d'ailleurs avoir beaucoup de connoissance dans l'Histoire-Naturelle, assurèrent qu'ils avoient rencontré en plusieurs endroits les deux espèces de glace qui font l'objet des recherches de M. Br. mais plus encore dans l'eau de la mer que dans les fleuves, jusqu'à la profondeur de dix-huit brasses ou cent huit pieds, & aussi long-tems que la superficie de l'eau n'étoit pas gelée. Qu'au contraire ils n'en avoient jamais rencontré dans la mer du nord, là où la profondeur surpassoit les susdites dix-huit brasses, mais bien quelquefois dans la mer Baltique. Qu'on trouvoit beaucoup de glace au fond des mers d'Hollande, dans le Texel, aux environs d'Amsterdam & sur-tout dans le *Zuiderſée*, malgré son fond vaseux & marécageux. Qu'ils n'en avoient point vu dans leurs voyages au Groenland, le détroit de David, ne pouvant y arriver qu'en été, & étant obligés de quitter ces parages avant les premiers gels. Qu'enfin ils n'en avoient jamais rencontré dans la Manche, dans les mers d'Espagne, la Méditerranée, dans l'Océan, pas même dans la mer Blanche, près d'Archangel; qu'à la vérité ils n'avoient pas fréquenté cette dernière mer dans les saisons où cette glace se forme ordinairement. Le Capitaine Gerit-Cooper aujoutoit encore, qu'il lui étoit arrivé au commencement d'une forte gelée en 1765, tandis que la superficie de l'eau étoit sans glace, qu'un cable qui avoit été jeté au fond de l'Elbe, étoit remonté de lui-même tout entouré de glace.

L'Auteur a fait lui-même les observations & expériences suivantes: 1°. pendant l'hiver de 1782 & 1783 il jetoit dans un vase de bois assez profond, des clous & des épingles de fils de fer entourés de cheveux, de laine, &c. Ce vase étant rempli d'eau, il faisoit passer sur la superficie un courant perpétuel d'eau, qui y entretenoit un mouvement semblable à celui d'une rivière. La susdite masse fut entourée de glace au fond du vase, pendant que la surface n'en avoit point, & que l'eau d'un vase semblable, mais sans courant, se trouvoit entièrement gelée à la surface, sans qu'il parût de glace à la masse de clous, de laine, &c. qu'on avoit jetée pareillement dans ce second vase. Il remarqua dans cette expé-

rience, que la glace s'étoit attachée au fond du premier vase, plus à la laine & aux cheveux, qu'aux morceaux de fer.

2°. Il a vu dans la nuit du 12 au 13 mars 1785 dans une chambre qui n'étoit pas extrêmement froide, se former au fond d'un vase d'étain, une croûte de glace qui s'y étoit attachée, tandis que l'eau supérieure étoit restée liquide; mais cette glace se détachoit dès qu'il l'avoit touchée, & montoit promptement à la superficie de l'eau, comme fait le *Grund-eis* dans les rivières.

3°. Ayant été souvent obligé en hiver, & même dans des tems dangereux de naviguer sur l'Elbe, il a remarqué, comme l'avoit fait M. le Surintendant Beckmann, que le fond extérieur de son bateau étoit incrusté de petits globules diaphanes de glace de la grosseur d'un pois. En même-tems les pêcheurs qu'il rencontroit sur le fleuve, se plaignoient de ce qu'au lieu de poissons, leurs filets ne rapportoient que des glaçons du fond de l'eau.

4°. Il a vu de même dans ses fréquens voyages sur l'Elbe au commencement du gel, s'élever du fond de l'eau une grande quantité de ces globules diaphanes de glace, qui se joignoient sur la surface, & formoient des glaçons nouveaux, ou s'attachoient à ceux déjà flottans sur le fleuve.

5°. Le tems doux qui avoit régné à la fin de janvier & au commencement de février 1786, ayant fait disparoître entièrement la glace de la surface de l'Elbe, il survint les 22 & 23 février un froid violent & subit. L'Auteur, qui avoit fait un voyage à Hambourg, revint à Wilhelmsbourg sur un bâtiment qui tiroit beaucoup d'eau, & ayant un vent favorable, le vaisseau dans sa course rapide à travers un bras de l'Elbe, passa sur un banc de glace avec un bruit extraordinaire, comme s'il avoit roulé sur une couche de grenaille de fer. Les bateliers ayant visité à leur arrivée à Wilhelmsbourg le dessous du vaisseau, y trouvèrent en effet des petits glaçons en forme de grêle, qui s'y étoient attachés & y avoient gelé.

6°. Déjà en 1784 un employé au Bailliage de Wilhelmsbourg avoit raconté à M. Br. qu'il lui étoit souvent arrivé que des corbeilles qu'il avoit enfoncées profondément dans l'Elbe pour prendre des anguilles, étoient revenues subitement à flot au commencement d'un gel, étant entièrement incrustées de *Grund* & de *Sichl-eis*. L'Auteur voulant lui-même faire cette expérience, l'essaya pendant les hivers de 1784 à 1786 plusieurs fois, mais sans effet, parce que la superficie de l'eau fut toujours trop vîte gelée & couverte de neige. Enfin, elle lui réussit complettement au premier gel du mois de novembre 1786. Il avoit fait enfoncer alors, à plus de vingt pieds de profondeur, douze corbeilles pour prendre les anguilles. A huit heures du matin du 6 novembre, lors d'un gel violent & sec, pendant que le fleuve étoit encore sans glace, ces corbeilles restèrent invisibles; mais vers midi elles reparurent toutes douze sur la surface de l'eau, étant incrustées extérieurement de ces globules diaphanes de glace. L'intérieur des corbeilles étoit rempli de petits plateaux de

glace, qui se trouvoient en croix à côté & l'un sur l'autre, n'ayant guère plus de deux pouces carrés de surface & tout au plus $\frac{1}{6}$ en épaisseur; mais ils étoient assez éloignés l'un de l'autre pour qu'il y eût dans les intervalles un grand nombre de cellules vuides de forme pyramidale & de différente grandeur, ayant tout au plus $\frac{1}{4}$ de pouces cubiques d'espace. Comme ces sortes de corbeilles sont toujours posées de façon que la grande ouverture est tournée suivant le cours de l'eau, l'Auteur remarque, que cette glace intérieure n'a pu y être introduite par le fleuve, mais que les globules de glace ayant entouré & rendu par-là la corbeille plus légère, l'ont soulevée avant que la glace intérieure ait pu se former entièrement.

7°. M. Br. ayant répété dans les hivers rigoureux de 1784, 1785 & 1786 les expériences indiquées au N°. 1, il a remarqué dans les plus grands froids, que l'eau dans les vases dont la surface étoit tranquille, geloit en même-tems, & à la surface & au fond, tandis que celle du milieu restoit liquide; cependant la glace inférieure étoit toujours fort différente de la supérieure.

8°. Il a remarqué en janvier 1787 sur l'Elbe, immédiatement sous une grande étendue de glace supérieure & transparente, une autre couche de glace, épaisse de plus de six pieds, exactement semblable au *Sichl-cis*, c'est-à-dire, composée de globules diaphanes. Il faut que cette seconde couche se soit formée après que l'eau supérieure étoit déjà gelée, sans quoi elle se seroit élevée sur la surface, puisque sa pesanteur spécifique est toujours moindre que celle de l'eau.

Enfin, les expériences multipliées de M. Br. lui ont appris, que les corps suivans sont le plus vîte entourés de glace au fond de l'eau; savoir, la rite crue, le chanvre, la laine, les cheveux, sur-tout le poil bouilli de cheval, la mousse & l'écorce d'arbre entourée de mousse. Parmi les métaux, le cuivre, le laiton, l'acier & sur-tout l'étain en sont plutôt attaqués que le fer, aussi long-tems que celui-ci n'est pas rouillé. Parmi les pierres, la pierre molle appelée vulgairement *mollasse*, & toutes les pierres rabotteuses en sont facilement couvertes; les pierres taillées ou cuites le sont très-peu, & une pierre ronde de nature volcanique ne le fut jamais. Du reste, la cire d'Espagne, la poix, la colophane & en général toutes sortes de résines, la soie, le cuir tanné, la cire, la toile cirée, &c. le bois sans écorce & rabotté, n'ont jamais donné prise à la glace au fond de l'eau.

M. Brauns conclut des susdites observations & expériences :

I. Qu'il se forme effectivement de la glace au fond de l'eau, si le gel de la superficie est retardé.

II. Qu'il s'élève, au commencement d'un froid violent, beaucoup de petits globules diaphanes de glace du sein de l'eau, & qu'ils s'assemblent & se joignent seulement sur la surface en gros glaçons qu'on nomme *Sick*

ou *Sick-eis* dans le nord de l'Allemagne; mais qu'il eſt encore incertain ſi cette eſpèce de glace ſe forme au fond des rivières ou entre deux eaux, où le mouvement n'eſt pas ſi grand qu'à la ſurface.

III. Qu'il ſe forme en outre au fond des rivières de groſſes maſſes de glace, qui ne s'élèvent ſur la ſurface de l'eau qu'après qu'on les a détachées, ou quand elles tiennent à des corps qui ne ſont pas aſſez fortement unis au lit de la rivière pour s'en ſéparer, dès qu'au moyen de cette glace ils ont acquis un moindre poids ſpécifique que l'eau qu'ils déplacent, & que cette eſpèce de glace mérite le nom de *Grund-eis*, pour la diſtinguer du *Sichl-eis*.

IV. Que ces deux eſpèces de glace exigent un haut degré de froid; & comme ce froid violent n'eſt pas ordinaire, ou qu'il eſt du moins de trop courte durée dans les parties méridionales de l'Europe, il n'eſt pas étonnant que les Phyſiciens françois & italiens aient nié juſqu'ici la poſſibilité que la glace puiſſe ſe former au fond de l'eau.

V. Enfin, qu'il eſt vrai que le véritable *Grund-eis*, ſuivant toutes les expériences faites juſqu'ici, ſe laiſſe détacher plus facilement que la glace ſupérieure; mais que néanmoins en s'accumulant, elle peut être préjudiciable aux digues & autres établiſſemens au bord des rivières.

Je n'ai, Meſſieurs, rien à ajouter à cette analyſe du Mémoire de M. Brauns, ſi ce n'eſt le ſouhait ſincère, que ceux qui juſqu'ici ont douté, comme moi, de la formation de la glace ſous l'eau, veuillent bien revenir de cette erreur, & que ce point de phyſique ſoit enfin inconteſtablement fixé.

Si cependant vous, Meſſieurs, ou quelques-uns de vos ſavans Lecteurs, ne trouvez pas ces obſervations aſſez déciſives, je vous prie de vouloir bien m'en faire part par la voie de votre Journal, afin que je puiſſe communiquer ces doutes à mon ami, & l'engager à les réſoudre.

Je ſuis, &c.

Lauſanne, ce 10 *Janvier* 1788.

Note de M. Desmarest.

L'obſervation que vous avez bien voulu me communiquer ſe réunit naturellement à pluſieurs autres dont j'ai fait uſage dans mon Mémoire, dont l'extrait ſe trouve dans ce Journal au mois de janvier 1783, & par cette raiſon je crois devoir vous en faire part.

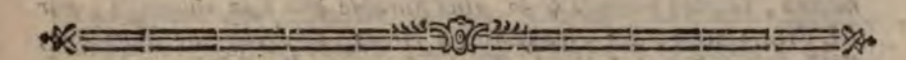
Dans les Mémoires de la Societé des Sciences de Haarlem, M. Illeſen pour prouver que les rivières gêlent par le fond, rapporte qu'un ponton qui avoit coulé bas au fond du Leck, près de Krimpen, en automne, s'éleva de lui-même à la ſuperficie de l'eau l'hiver ſuivant porté ſur un glaçon conſidérable qui s'étoit formé

tout autour, tandis qu'on n'avoit jamais pu parvenir à le tirer du fond de la rivière, malgré toutes les peines qu'on s'étoit données pour cela.

M. Voigt dans sa troisième Lettre sur les montagnes, rapporte deux faits analogues, dont les détails figureront fort bien ici.

Lorsqu'on flotte du bois dans les rivières à bûches perdues, quelques-unes de ces bûches trop pesantes gagnent le fond de l'eau & y restent; mais quand l'hiver vient & qu'il est fort froid, la glace qui se forme au fond de ces rivières soulève à la surface de l'eau les bûches qui vont se fixer aux bateaux où l'on a coutume de les pêcher.

Le même M. Voigt rapporte qu'un de ses amis qui avoit coutume de se baigner dans un lac près d'Eckof aux environs de Kiel, remarqua le long des bords du lac un amas de morceaux de granits unis qui n'y étoient pas l'année précédente: ayant questionné sur ce changement un ancien pêcheur devant la maison duquel étoient ces amas de pierres, celui-ci lui apprit que ces déplacemens avoient lieu souvent, parce que comme le fond du lac geloit, la glace au dégel élevoit avec elle les pierres dispersées sur le fond, & pour lors ces espèces de petits trains de pierres & de glace étant balottés par le vent, alloient se ranger le long des bords où la glace manquant aux pierres, celles-ci regagnoient le fond du lac après avoir ainsi voyagé.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

HISTOIRE & *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Inscriptions & Belles-Lettres de Toulouse, tome III.* A Toulouse, chez Manavit, Libraire, rue Saint-Rome; & à Paris, chez Crapart, Libraire, place Saint-Michel.

L'Académie de Toulouse s'occupe toujours avec le même zèle des moyens d'augmenter la masse de nos connoissances; le volume que nous annonçons ici n'est pas inférieur aux précédens. Il contient plusieurs Mémoires des plus intéressans; tels sont pour la Chimie ceux de M. de Puymaurin fils, sur l'analyse d'une pierre calcaire, sur l'acide fluorique, son action sur la terre siliceuse, & l'application de cette propriété à la gravure sur verre; celui de M. Scopoli, sur l'analyse du feld spath de Baveno; celui sur les phénomènes que présente l'acide nitreux, par M. Reboul; les Observations sur l'influence de l'air & de la lumière dans la végétation des sels par M. Chaptal. On y remarque pour la Physique, les Mémoires de M. Marcorelle sur une trombe de terre; les Observations sur la conservation des cadavres déposés dans les caveaux des églises des Cordeliers & des Jacobins de Toulouse, par M. de Puymaurin fils; celles de M. Masars, sur l'électrisation par bain, par souffle & par aigrette; la description d'un eudiomètre atmosphérique, par M. Reboul; les Mémoires de Minéralogie sont ceux de M. de Joubert, sur les portions de mâchoires fossiles d'un grand animal trouvées dans le Comminges, & de M. de la Peirouse sur la minéralogie des Pyrénées &

du Comté de Foix. La Botanique fournit les Mémoires de M. l'Abbé Pourret, sur deux genres nouveaux de la famille des liliacées qu'il a nommés *Lomenia* & la *Peirousia* (1), & l'extrait de la *Chloris Narbonensis* du même Auteur; la recherche sur le ver qui attaque l'écorce des arbres, par M. de Puymaurin fils; celles sur la mortalité des ormes des environs de Toulouse, par M. de la Peirouse; sur la culture & les usages de la patate, par M. Parmentier. M. l'Abbé Rey, M. Darquier & M. Chavelet ont fourni des Observations astronomiques très-intéressantes; M. l'Abbé Martin & M. Genty de savans calculs algébriques; MM. de la Viguerie & Rigal des faits chirurgicaux; le reste des Mémoires a pour objet les antiquités de la Province, &c. Nous nous proposons de faire paroître dans ce Journal quelques-uns des Mémoires annoncés plus haut.

Culture de la grosse Asperge de Hollande, la plus précoce, la plus hâtive, la plus féconde & la plus durable que l'on connoisse; par M. FILLASSIER, *des Académies d'Arras, de Lyon, de Marseille, & Correspondant de celle de Toulouse: nouvelle Edition, revue & corrigée. Prix 24 s. broché.* A Amsterdam; & se trouve à Paris, chez Mequignon, Libraire, rue des Cordeliers, 1788.

M. Fillassier pense contre l'un de nous (M. l'Abbé Rozier), que la grosse asperge est une espèce originairement distincte de la commune, & non une variété produite par la culture; il pense aussi, *que Linné n'a donné nulle description précise & distincte des plantes, qu'il a plus consulté les Ouvrages des Botanistes que ceux de la nature, &c. &c.*

Nous laissons d'après cela les Naturalistes juges du mérite des assertions de M. Fillassier.

Des propriétés de la Plante appelée Rhus radicans, *de son utilité & des succès qu'on en a obtenus pour la guérison des Dartres, des Affections dartreuses & de la Paralysie des parties inférieures.*

Des propriétés du Narcisse des prés & des succès qu'on a en obtenus pour la guérison des Convulsions; par M. DUFRESNOY, *Docteur en Médecine, &c.* A Leipsick; & se trouve à Paris, chez Mequignon l'aîné, 1788. Prix, 20 s. broché.

M. Dufresnoy prouve par plusieurs observations fort bien faites ce qu'annonce le titre de cet Ouvrage.

---

(1) Cette dernière plante est le *Gladiolus anceps* de Linné, figuré planche 2 de la Dissertation de Thunberg, intitulée *de Gladiolo*. La première ne paroît pas s'éloigner beaucoup du même genre.

Papillons d'Europe, &c. dix-septième livraison.

Cette belle entreprise se continue toujours avec le même succès. Cette livraison prouve, comme toutes les autres, qu'on ne néglige rien pour la perfection de cet Ouvrage.

Elémens d'Anatomie à l'usage des Peintres, des Sculpteurs & des Amateurs, ornés de quatorze Planches en taille-douce représentant au naturel tous les os de l'Adulte & ceux de l'Enfant du premier âge, avec leur explication; par M. SUE *le fils, Membre du College Royal de Chirurgie, Substitut du Chirurgien en chef de l'Hôpital de la Charité, Docteur en Médecine, Professeur de Chirurgie à l'Ecole-pratique & d'Anatomie au Lycée, de la Société Royale d'Edimbourg & de celle de Philadelphie : première partie. Prix,* 15 *liv. broché en carton.* A Paris, chez l'Auteur, rue des Fossés-Saint-Germain-l'Auxerrois, au coin de celle de l'Arbre-Sec, N°. 53, & chez Mequignon l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, près des Ecoles de Chirurgie; Royer, Libraire, quai des Augustins; Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins.

Le dessin est la partie la plus essentielle du Peintre & du Sculpteur. C'est à la vérité des formes & des situations qu'on distingue le grand artiste. Un coloris brillant, une position forcée peuvent séduire la multitude; mais le connoisseur ne s'attache qu'à la belle nature.

L'homme est l'objet que les arts se plaisent le plus à représenter, non pas peut-être qu'il soit le plus beau des animaux, mais parce qu'il nous intéresse le plus, mais par amour-propre. Or, comment représenter parfaitement les différens mouvemens du corps, soit de l'homme, soit de la femme, soit de l'enfant, si on n'en connoît pas les différentes parties, les os, les muscles, &c. C'est ce que M. Sue a exécuté dans cet Ouvrage, qui ne peut être que très-utile aux artistes, s'ils veulent approcher des beaux siècles des Raphael, des Michel-Ange, des Phidias, des Praxitèles, &c. dont ils sont encore si éloignés.

Examen Physico-Chimique des principes de l'Air & du Feu, ou Lettres à Madame la Marquise DE P. M. *sur la chaleur du Globe; par M.* LE SEMELIER. *Mundum tradidit disputationibus eorum.* A Amsterdam; & se trouve à Paris, chez P. F. Didot le jeune, Imprimeur, quai des Augustins; P. Théophile Barrois jeune, Libraire, rue du Hurepoix; Croulebois, Libraire, rue des Mathurins, 2 vol. *in*-8°.

Explication du Systême Botanique du Chevalier VON-LINNÉ, *pour servir d'Introduction à l'étude de la Botanique : Ouvrage dans lequel on donne,* 1°. *un précis des Ouvrages élémentaires de cet Auteur;* 2°. *on examine si son systême est le plus solidement établi, si l'Auteur*

a été fondé à rejeter toutes les parties de la fleur, & forcé de préférer les organes sexuels ; 3°. on désigne les Ouvrages élémentaires & nécessaires avec la meilleure manière de s'en servir ; 4°. on donne une explication de plusieurs mots techniques ; par M. GOUAN, *Conseiller, Médecin du Roi, Professeur Royal de Médecine au Ludovicée de Montpellier, &c.* A Montpellier, chez Picot, 1787, *in*-8°. de 72 pages, avec gravure.

Dans cet Ouvrage M. Gouan se montre un des plus zélés défenseurs du systême du célèbre Botaniste suédois, & il en explique avec succès les points qui ont paru les plus sujets à la critique. Nous dirons avec le Botaniste de Montpellier, que les antagonistes les plus acharnés contre Linné sont peut-être ceux qui ont le moins étudié & le moins compris son excellent Ouvrage, intitulé *Philosophia Botanica*, & que Jean-Jacques Rousseau appeloit un Livre admirable.

L'explication du systême sexuel publié par M. Gouan sera d'un très-grand secours aux étudians en Botanique, & très-utile même à ceux qui ont déjà fait des progrès dans cette science. Le systême de Linné est un systême raisonné, & aussi naturel qu'il est possible d'en établir un. Rien encore n'a paru de plus universel & de plus complet sur la Botanique, de plus commode pour l'étudiant ni de mieux entendu pour ceux qui ne se laissent pas aveugler par un esprit de parti. Les Botanistes de toutes les classes doivent de la reconnoissance à M. Gouan, & cet Ouvrage lui fait le plus grand honneur. Il décèle l'homme consommé dans l'étude de la théorie de la Botanique & dans la pratique de la connoissance des plantes.

Des Feux d'Air inflammable.

MM. les frères Dumotier, Ingénieurs brevetés du Roi pour les instrumens de physique, qu'une longue pratique dans l'art des expériences a mis à portée de satisfaire les amateurs & les savans, s'empressent d'annoncer au Public la découverte qu'ils viennent de faire d'un des gaz inflammables avec lequel *probablement* M. Diller a fait l'amusement du Public par des feux d'artifice de différentes couleurs & de différens dessins, sans que ce gaz inflammable puisse détoner, ce qui éloigne tout danger & par conséquent toute espèce de crainte.

Leur procédé consiste à remplir d'air atmosphérique une vessie garnie d'un robinet de cuivre. Au-delà de ce robinet se trouve une petite boule d'un pouce & demi de diamètre plus ou moins également en cuivre, remplie d'une éponge arrosée de quelques gouttes d'éther. Cette boule est terminée par un tube de cuivre portant robinet, & dont l'extrêmité est percée de plusieurs trous ou d'un seul à volonté : en comprimant la vessie, l'air est forcé de passer à travers l'éponge impregnée d'éther, en emporte

avec

avec lui, & le convertit en une eſpèce de ſubſtance aériforme, ou gaz inflammable très-ſubtil. Si on approche une bougie, cet air s'allume, & ſortant par des ajutoirs percés de pluſieurs trous en différentes directions, il forme continuellement des jets de flammes plus ou moins agréables. L'odeur en eſt douce & ſuave.

MM. les frères Dumotier, dans l'intention de contenter la curioſité des amateurs, ſe feront un plaiſir de recevoir ceux qui ſe donneront la peine de venir dans leur laboratoire d'inſtrumens de phyſique, rue du Jardinet, au coin de la rue Mignon. Ils ont fait d'avance pluſieurs petits appareils fort peu coûteux pour ceux qui voudront ſe procurer le plaiſir de cette expérience ſans attendre.

Réglement fait par le Roi concernant la Société Royale d'Agriculture.

Du 30 Mai 1788.

Le Roi s'étant fait repréſenter l'Arrêt de ſon Conſeil du premier mars 1761, portant établiſſement d'une Société d'Agriculture dans la généralité de Paris, s'eſt fait rendre compte des nouvelles diſpoſitions qui ont perfectionné depuis quelques années le régime intérieur de cette Société, des travaux utiles auxquels elle s'eſt livrée, de la correſpondance qu'elle a établie avec des propriétaires & cultivateurs diſtingués des différentes provinces du royaume, & avec des ſavans étrangers; enfin, des différens prix qu'elle a propoſés & décernés pour l'encouragement de l'Agriculture. Sa Majeſté a vu avec ſatisfaction tout le bien que cette réunion intéreſſante de cultivateurs éclairés, de ſavans utiles & de riches propriétaires avoit déjà opéré & devoit produire encore pour améliorer les divers genres de culture, en perfectionner les procédés, répandre par-tout l'inſtruction & l'exemple, & enfin mettre de plus en plus en honneur l'Agriculture, le premier des arts & la ſource de la félicité & de la proſpérité publiques; en conſéquence, Sa Majeſté, pour donner à la Société d'Agriculture de la généralité de Paris une nouvelle activité, a jugé à propos d'en former le centre commun & le lien de correſpondance des différentes Sociétés d'Agriculture du royaume, & de procurer à cet établiſſement le développement, la ſtabilité & enfin les moyens néceſſaires pour en accroître l'utilité & en aſſurer les ſuccès. A quoi voulant pourvoir, Sa Majeſté a ordonné & ordonne ce qui ſuit:

ARTICLE PREMIER.

La Société d'Agriculture, établie par l'Arrêt du Conſeil du premier mars 1761, ſera déſormais connue ſous le titre de *Société Royale d'Agriculture*, & elle tiendra ſes ſéances dans les ſalles de l'Hôtel-de-ville de Paris, qui ſeront à ce deſtinées.

I I.

La Société sera composée de quarante associés ordinaires, étant à portée par leur résidence de se rendre régulièrement aux assemblées, & de quarante associés étrangers, choisis hors du royaume. Entend néanmoins Sa Majesté que tous les associés ordinaires actuels conservent leur rang & séance dans les assemblées de ladite Société, sauf à ne faire aucun remplacement jusqu'à ce que le nombre desdits associés ordinaires soit réduit à quarante. La Société pourra en outre se choisir, indépendamment de ses relations avec les diverses Sociétés d'Agriculture des provinces, cent vingt correspondans regnicoles, & des correspondans étrangers, en tel nombre qu'elle jugera convenable.

I I I.

Le Prévôt des Marchands, le premier & le second Echevins & le Procureur du Roi de la ville de Paris, l'Intendant de la généralité de Paris, le Président de l'assemblée provinciale de l'Isle-de-France, deux des Membres de la commission intermédiaire de ladite assemblée, & les deux Procureurs-Syndics provinciaux seront associés ordinaires nés de la Société, qui ne pourra au surplus être présidée que par son Directeur ou Vice-directeur.

I V.

La Société Royale d'Agriculture aura pour Officiers un Directeur, un Vice-directeur, un Agent général & un Secrétaire perpétuel, qui seront toujours choisis parmi les quarante associés ordinaires, désignés par l'article II; le Directeur sera en exercice pendant un an; il sera remplacé l'année suivante par le Vice-directeur; & pour remplacer ce dernier, il sera procédé tous les ans, par la voie du scrutin, à une nouvelle élection d'un Vice-directeur dans les quinze derniers jours du mois de décembre. La place d'Agent général sera remplie par le sieur Abbé Lefebvre, Procureur général de la Congrégation de France, & celle de Secrétaire perpétuel par le sieur Broussonet, Membre de l'Académie des Sciences. En cas de vacance, par mort, démission, ou autrement, la Société pourvoira au remplacement de ces Officiers, par la voie du scrutin, & présentera trois sujets à Sa Majesté.

V.

Les fonctions du Directeur seront de proposer les matières à traiter dans chaque séance, de veiller au maintien du bon ordre, de nommer des Commissaires pour l'examen des observations, mémoires & ouvrages présentés à la Société, de mettre les affaires en délibération, de recueillir les avis, & de prononcer à la pluralité des voix les délibérations, dans lesquelles néanmoins pourront être énoncés les avis qui n'auront point obtenu la majorité, & même les motifs de ces avis, sur la demande de

ceux dont l'opinion n'aura point prévalu. Dans le cas d'abſence du Directeur il ſera remplacé par le Vice-directeur, & ſi tous les deux ſe trouvoient abſens, le plus ancien de Membres préſidera à la ſéance & recueillera les voix.

V I.

L'Agent général de la Société ſera chargé de la manutention & emploi des fonds, étant à la diſpoſition de la Société Royale d'Agriculture, & de ceux provenans d'offres & contributions volontaires; il aura auſſi en ſa garde les livres, les machines, & généralement tous les effets appartenans à la Société, leſquels ſeront déposés dans une ſalle particulière. L'Agent général préſentera tous les trois mois le bordereau ſigné de lui, des fonds qui lui auront été remis, & de ceux qu'il aura employés, à un comité particulier, composé des Officiers & de deux aſſociés ordinaires qui ſeront élus au ſcrutin au commencement de chaque année.

V I I.

Le Secrétaire perpétuel tiendra les regiſtres des ſéances, y inſcrira les délibérations de la Compagnie, conſervera en dépôt les différentes pièces qui lui ſeront remiſes, recueillera les obſervations & faits intéreſſans qui ſeront communiqués verbalement dans les aſſemblées, ſignera tous les actes émanés de la Société, préſentera tous les ans à la ſéance publique l'hiſtoire des travaux de la Compagnie, & entretiendra la correſpondance avec les autres Sociétés d'Agriculture. Dans le cas où il ſeroit forcé de s'abſenter, il ſera remplacé par l'Agent général de la Société, ou tel autre Membre de l'aſſemblée, nommé à cet effet par le Directeur.

V I I I.

La Société tiendra ſes ſéances les jeudis de chaque ſemaine, excepté pendant le tems des vacances, qui commenceront au premier ſeptembre, & finiront au jeudi après la Saint-Martin incluſivement, & en outre pendant la quinzaine de Pâques, la ſemaine de la Pentecôte, & depuis Noël juſqu'aux Rois.

I X.

Les Membres de l'aſſemblée ſe réuniront, ſavoir, depuis la Saint-Martin juſqu'à Pâques, depuis cinq heures du ſoir juſqu'à ſept heures, & pendant le reſte de l'année depuis cinq heures & demie juſqu'à ſept heures & demie. Lorſque le jeudi ſera un jour de fête, la ſéance ſe tiendra le lendemain.

X.

Chaque aſſocié ordinaire, en entrant dans la ſalle d'aſſemblée, écrira ſon nom ſur un regiſtre compoſé d'autant de feuillets qu'il y aura de jours de ſéances dans l'année : à cinq heures & demie préciſes en hiver, & à ſix heures en été, l'Agent général préſentera le regiſtre au Préſident de l'aſſemblée qui tirera une barre au-deſſous des ſignatures, & il ne ſera diſtribué de jetons, à la fin de la ſéance, qu'aux ſeuls Membres dont les noms ſe trouveront inſcrits au-deſſus de la barre. Les aſſociés étrangers, qui, pendant leur ſéjour à Paris, aſſiſteront aux ſéances de la Société, ſeront, ſous tous les rapports, aſſimilés aux aſſociés ordinaires.

X I.

Les correſpondans pourront aſſiſter aux ſéances de la Société ; mais ils n'y auront point voix délibérative, & ne participeront point à la diſtribution des jetons, à moins qu'ils ne ſoient correſpondans étrangers.

X I I.

Les Intendans des différentes provinces & les Préſidens des aſſemblées provinciales qui ſe trouveront à Paris, ſeront invités à aſſiſter aux ſéances de la Société, lorſqu'il devra y être diſcuté quelques objets intéreſſant leur province.

X I I I.

Chaque ſéance commencera par la lecture qui ſera faite par le Secrétaire perpétuel du plumitif de l'aſſemblée précédente, lequel plumitif ſera ſigné par l'Officier préſident, & contreſigné par ledit Secrétaire perpétuel. Il rapportera les lettres qui auront été adreſſées à la Société, & rendra compte des différens envois. Il ſera enſuite fait lecture des rapports, mémoires & obſervations dont la Société jugera à propos de s'occuper. Nul Membre ne pourra lire un mémoire, un rapport, ou des obſervations, ſans en avoir prévenu, avant la ſéance, l'Officier préſidant l'aſſemblée, & lui en avoir donné communication.

X I V.

Les ſeuls écrits des aſſociés ordinaires ſeront diſcutés dans les ſéances : à l'égard des mémoires des aſſociés étrangers, des correſpondans & des ſavans étrangers, il ſera nommé par le Directeur deux Commiſſaires au moins, pour en faire l'examen dans un des comités mentionnés en l'article XV ci-après, & enſuite le rapport, ou la lecture à l'aſſemblée. Les ouvrages des aſſociés ordinaires ſeront immédiatement après la

lecture, & ceux des associés étrangers, correspondans & autres, aussitôt leur présentation, remis au Secrétaire, pour être par lui paraphés & inscrits sur le plumitif; les Auteurs compteront de cette époque la date de leurs découvertes.

X V.

Les objets qui exigeront une attention particulière, seront préalablement traités dans des comités qui se tiendront extraordinairement aux jours & heures qui auront été convenus. Il en sera formé deux, chaque année, l'un pour examiner & arrêter tout ce qui devra être lu dans les séances publiques, & l'autre pour l'examen des pièces destinées à concourir pour les divers prix proposés, & dont le rapport sera ensuite soumis à toute la Société réunie, avant que les prix soient décernés. Les Membres qui devront composer ces deux comités, auxquels les Officiers de la Société pourront toujours assister, seront proposés, par le Directeur, à la Société, dans la première séance de chaque année.

X V I.

Il sera aussi formé dans la Société un comité composé de huit Membres, pour l'examen des objets d'Agriculture ou économie rurale, intéressant l'administration, sur lesquels le Gouvernement jugera à propos de consulter ce comité. Le choix des Membres dont il sera composé sera à la nomination du Sieur Contrôleur Général des Finances.

X V I I.

La Société tiendra chaque année, avant le premier juin, une séance publique, où les prix seront distribués & les programmes annoncés, & dans laquelle le Secrétaire perpétuel lira l'exposé des travaux de la Société, pendant le courant de l'année précédente. Ces objets, ainsi que les mémoires que quelques Membres voudroient y porter, seront lus auparavant, dans une séance particulière du comité désigné en l'article XV.

X V I I I.

Les associés ordinaires qui seront obligés de s'absenter pendant plus d'un an, en préviendront la Société; & s'ils sont deux ans sans assister aux séances, ou entretenir quelque relation avec la Société, leurs places seront déclarées vacantes, & leurs noms inscrits sur la liste des associés vétérans.

X I X.

Toutes les élections aux places vacantes des Officiers seront faites au scrutin, à la pluralité des voix. L'on procédera pour remplir les places d'associés ordinaires & étrangers, de la manière suivante. Pour chaque place vacante, les Officiers présenteront à l'assemblée une liste des sujets éligibles, d'après les dispositions de l'article XX ci-après; il sera ensuite nommé deux vérificateurs du scrutin, & il sera procédé à la nomination du Membre à élire, entre les sujets indiqués à l'assemblée. Les concurrens ne feront pas de visites aux Membres pour demander leurs suffrages; mais il sera nécessaire qu'ils aient témoigné leur desir à un des Officiers de la Société, qui le certifiera à l'assemblée, & que d'ailleurs ils aient composé quelques ouvrages ou mémoires d'Agriculture, ou aient, soit de grandes possessions, soit une exploitation considérable, dans lesquelles ils justifient avoir fait, avec succès, des essais & expériences reconnus utiles.

X X.

Aucune personne ne pourra aspirer à être correspondant de la Société, qu'elle ne se soit d'abord fait connoître par deux mémoires au moins, relatifs à l'Agriculture ou économie rurale. Les sujets pour les places de correspondance seront proposés par les différens Membres de la Société; mais il ne sera procédé à aucune nomination qu'un mois au moins après que les propositions auront été admises; & huit jours avant la séance indiquée pour l'élection, le Secrétaie lira la liste des personnes proposées, entre lesquelles le choix se fera au scrutin.

X X I.

Aucun Membre ne pourra prendre en tête des ouvrages qu'il publiera, le titre d'associé ou correspondant de la Société, à moins que ses écrits n'aient été auparavant approuvés par elle, d'après le rapport des Commissaires nommés pour en faire l'examen.

X X I I.

Pour encourager les Cultivateurs qui auront rempli les vues de la Société, & donner une marque de distinction aux propriétaires qui auront favorisé d'une manière spéciale l'Agriculture, il leur sera décerné une médaille d'or aux séances publiques. Le nom de la personne à qui la médaille aura été décernée, sera inscrit autour de cette médaille.

XXIII.

Il ſera publié tous les trois mois un volume renfermant l'hiſtoire de la Société, les obſervations & les faits iſolés, recueillis dans les ſéances, les mémoires des aſſociés & correſpondans, ainſi que ceux des étrangers, en ajoutant après le nom de l'Auteur, celui du Membre de la Société qui l'aura communiqué. L'hiſtoire & les extraits des ſéances ſeront mis en ordre par le Secrétaire perpétuel.

Extrait du Procès-verbal dreſſé au Collège Royal de Médecine de Nancy; ſur l'Elixir anti-gouteux du ſieur GACHET.

Cejourd'hui 14 février 1788, le Collège royal de Médecine aſſemblé extraordinairement, à l'aſſiſtance de M. le Lieutenant-Général de Police, aſſocié d'honneur, les ſuſdits Commiſſaires ont rendu compte de l'examen dudit elixir du ſieur *Gachet*, & de ſuite ont procédé à ſon analyſe, par voie de ſynthèſe, & ont prouvé que ce prétendu élixir anti-gouteux n'étoit que du foie de ſoufre en diſſolution dans deux parties d'huile eſſentielle de térébenthine, ſur une d'huile de genièvre, à laquelle diſſolution on ajoute quelques gouttes d'huile empireumatique animale.

D'après cette démonſtration, le Collège perſiſte à eſtimer qu'un remède de ce genre ne peut être que du plus grand danger, donné contre la goutte, qu'il doit être proſcrit.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 26 Juillet 1788.

VALMONT DE BOMARE.

Pl. 1.

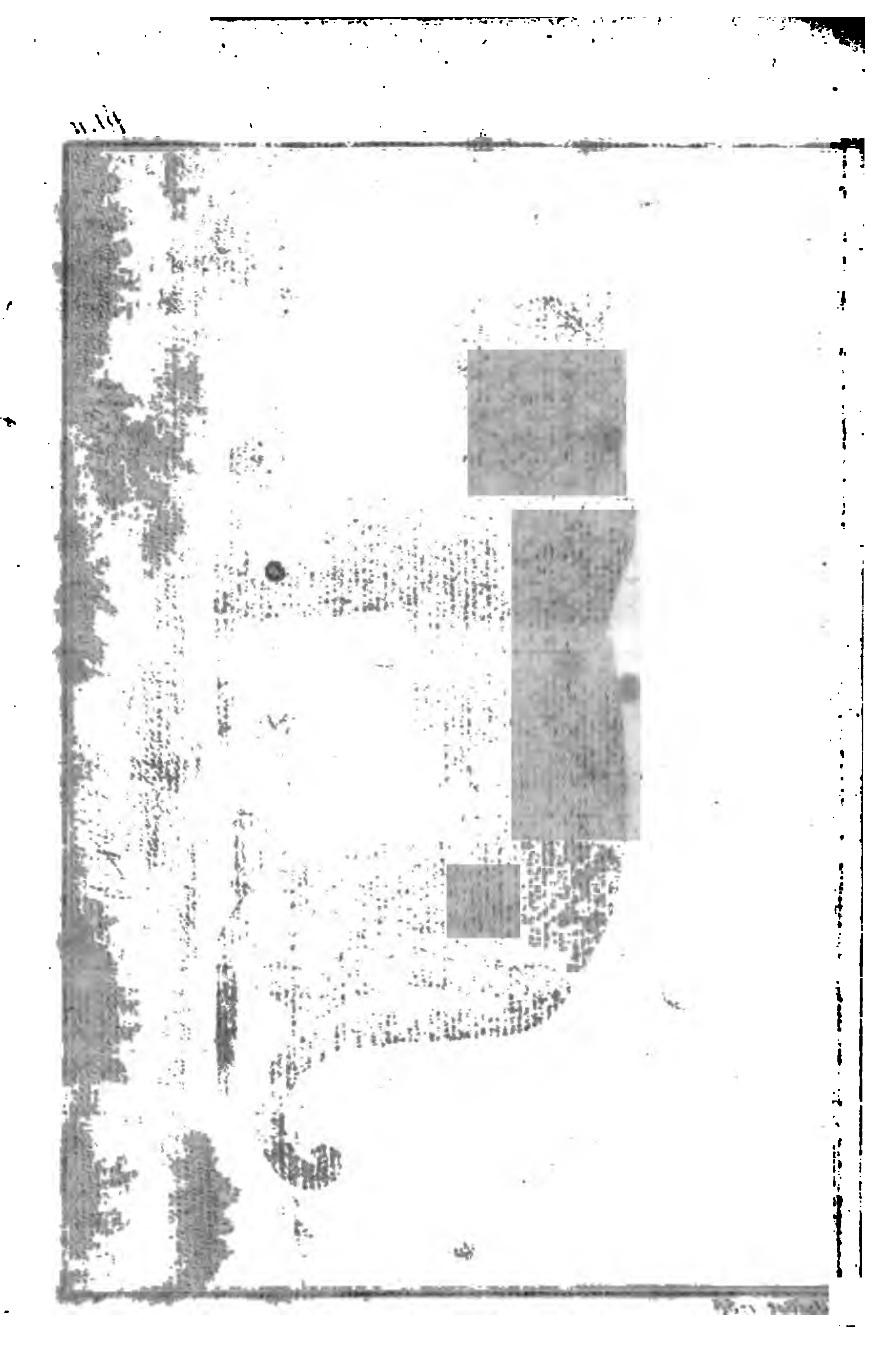


Juillet 1788.

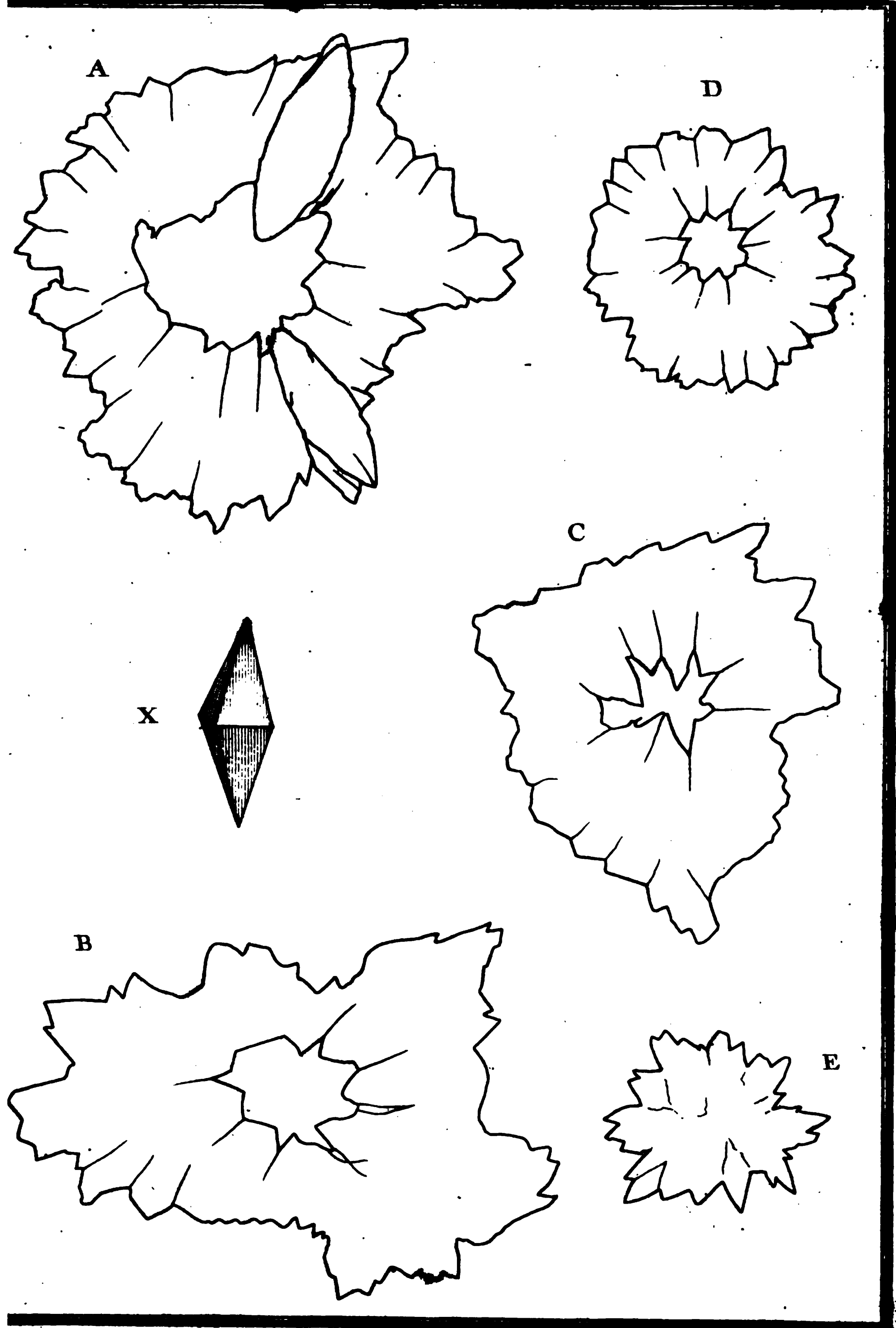
Pl. II.



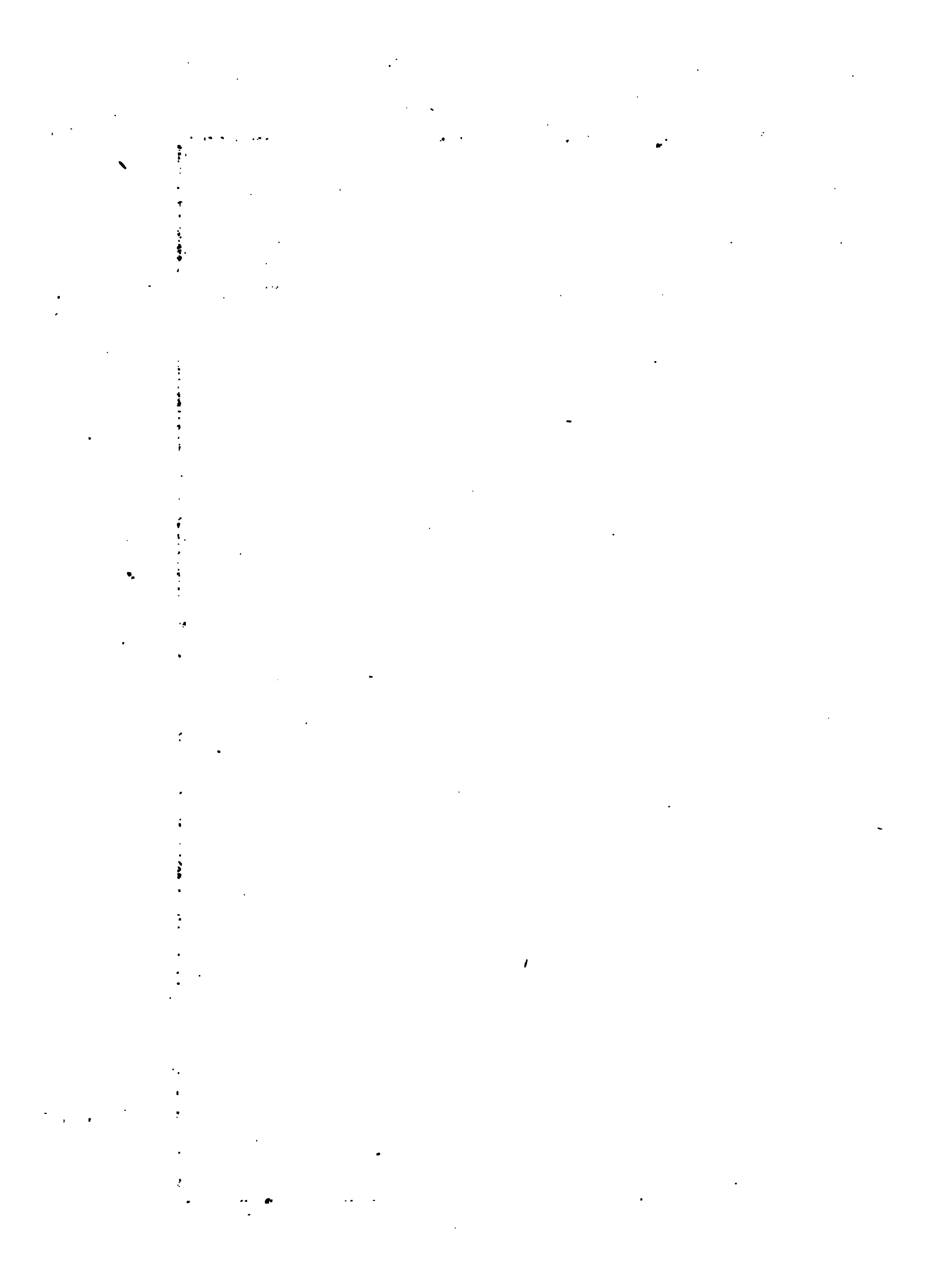
Juillet 1788.

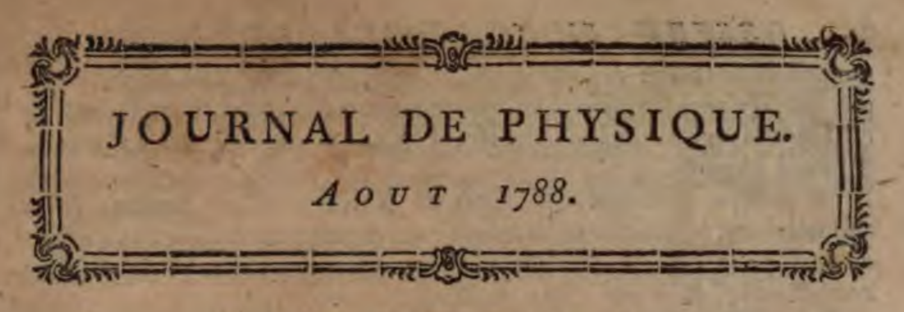


Pl. III.



llet 1788.





APPERÇU DES MINES DE SIBÉRIE;

Par M. PATRIN, *Correſpondant de l'Académie des Sciences de Péterſbourg.*

PLUSIEURS perſonnes m'ayant demandé des renſeignemens ſur les mines de Sibérie que j'ai viſitées les années dernières, j'ai cru que le meilleur moyen de les ſatisfaire, étoit de publier mes obſervations par la voie du Journal de Phyſique qui eſt entre les mains de tous ceux qui s'intéreſſent à l'hiſtoire de la nature. Ce léger eſſai pourra donner une idée de la minéralogie de ces vaſtes contrées à ceux que d'autres occupations empêcheroient de lire des ouvrages plus volumineux.

Les mines de Sibérie ſont diviſées, par la nature même, en trois départemens, placés à de grandes diſtances les uns des autres. Le premier, c'eſt-à-dire, le plus voiſin de l'Europe, eſt celui d'*Ekatherinbourg*, à l'entrée de la Sibérie, ſur la liſière orientale de la grande chaîne des monts *Oural*, où il occupe en longueur, une étendue d'environ cent cinquante lieues, parallèlement à cette grande chaîne, qui s'étend du nord au ſud, entre le 75e & le 80e degré de longitude, depuis la mer glaciale juſqu'en deçà du 50e degré de latitude.

Ce diſtrict produit un peu d'or, beaucoup de cuivre, & une immenſe quantité de fer (1).

Le ſecond département eſt celui de *Kolyvan* à cinq cens lieues à l'eſt d'Ekatherinbourg, entre l'Ob & l'Irtiche, vers le 100e degré de longitude, au centre de la Sibérie, dans les collines qui forment les premiers

(1) Les plaines qui accompagnent la chaîne ouralique du côté de l'oueſt, & qui ſont par conſéquent dans la Ruſſie européenne, contiennent beaucoup de mines de cuivre de tranſport, où le minérai eſt diſpoſé en couches horiſontales, & compoſé de ſable & de gravier mêlé de parties cuivreuſes, dans lequel il n'eſt pas rare de trouver des végétaux exotiques, & notamment des troncs de palmier entièrement pénétrés de ce grès cuivreux.

gradins de la chaîne des monts Altaï, qui est séparée des monts Oural par des plaines immenses d'environ quatre cens lieues d'étendue. Cette chaîne altaïque s'étend de l'ouest à l'est, & divise la Sibérie d'avec la Tartarie chinoise.

Le produit principal des mines de Kolyvan est en argent, & va annuellement à soixante mille marcs : cet argent contient de l'or à raison de trois pour cent de son poids. Le produit en cuivre n'est pas fort considérable, & il n'y a pas de fer.

Le troisième département est celui de *Nertchinsk* à sept cens lieues à l'est de celui de Kolyvan, entre les 135e & 140e degrés de longitude, & les 50e & 53e degrés de latitude, dans la *Daourie*, qui est la partie la plus orientale de la Sibérie, au-delà du grand lac *Baïkal*, entre les rivières *Chilka* & *Argoun*, qui se réunissent bientôt après, & forment le grand fleuve *Amour* qui se jette dans l'océan oriental.

Les mines de ce district sont en général des mines de plomb tenant argent, qu'on exploite uniquement pour le métal précieux, qui va annuellement à cinq cens poudes, poids de Russie, ou environ trente mille marcs ; & cet argent tient une petite quantité d'or qui va à-peu-près à un centième de son poids.

Département d'Ekatherinbourg.

Dans cette contrée la nature offre en plusieurs endroits, à la surface même du sol, des argiles ferrugineuses auriferes, mais pauvres ; & il n'y a actuellement en exploitation qu'une seule mine nommée *Bérésof*, à trois lieues au nord-est de la ville d'Ekatherinbourg. Elle est célèbre sur-tout par le plomb rouge cristallisé qu'elle a fourni, & par une belle mine de fer hépatique en cubes striés.

Elle est située dans la plaine qui accompagne, du côté de l'Asie, la base de la grande chaîne des monts *Oural*. Tout le canton est, comme dans la plupart des autres pays de mines, composé de roches primitives du second ordre; gneis, schistes-cornés, serpentines, &c.

Le filon s'étend en serpentant du nord au sud, parallèlement à la grande chaîne, & il se divise à droite & à gauche en divers rameaux. Dans plusieurs endroits le minérai se présente à la surface du sol, & il ne plonge pas au-delà d'une douzaine de toises de profondeur.

Les travaux ont été entamés il y a environ soixante ans, & ils se prolongent dans une étendue de trois quarts de lieue. Quand j'ai visité cette mine en juin 1786, on travailloit à tranchée ouverte & l'on tiroit un minérai ferrugineux noir & caverneux, offrant çà & là quelques petits cubes striés, de la même nature & de la même couleur que le minérai informe dans lequel ils étoient confondus. Ce filon superficiel court dans une argile ferrugineuse qui compose tout le sol des environs de la mine.

On ne traite point ce minérai aurifere par la fonte ni par l'amalgame : ce seroient des procédés trop dispendieux ; on n'emploie que le bocard & le lavage ; & par ce moyen simple & économique, qu'on a reconnu être le meilleur, on retire sur vingt milliers de minérai environ une livre de poudre d'or.

Le produit total de cette mine a été en 1786, d'environ cinq cens marcs d'or. La mine hépatique cristallisée qu'on tiroit les années précédentes étoit plus pauvre en or que le minérai actuel, & le produit total alloit tout au plus à deux cens marcs par an.

Pendant l'hiver on poursuit les travaux souterrains, où le filon a pour gangue un schiste argileux, quartzeux & micacé qui est une espèce de gneis mêlé de parties ferrugineuses. C'est-là qu'on trouvoit des veines de quartz dont les scissures offroient du plomb rouge cristallisé en prismes tétraëdres, du plomb verd en aiguilles & en forme de mousse, & des cubes striés de fer hépatique qui avoient jusqu'à deux pouces de diamètre ; mais depuis quinze à dix-huit ans, on ne trouve plus ni plomb rouge cristallisé, ni grands cubes de mine de fer hépatique (1).

Les mines de cuivre du département d'Ekatherinbourg sont très-importantes par la quantité de métal qu'elles fournissent, & très-intéressantes par la beauté des morceaux de cabinet qu'on y rencontre. Les principales sont celles de *Tourinski* à cent vingt lieues au nord d'Ekatherinbourg, & celle de *Gouméchefski* à quinze lieues au sud-ouest de la même ville.

Les trois mines de Tourinski appartiennent à MM. *Pokhodiachin*, & tous ceux qui connoissent les propriétaires sont ravis de voir ce trésor entre leurs mains. Elles sont situées à une petite demi-lieue les unes des autres, & cependant on n'a pas trouvé qu'elles aient communication ensemble : elles sont dans un pays montueux qui se rapproche du centre de la chaîne qui, dans cette partie fait un coude du côté de l'est, & les trois mines se trouvent à-peu-près placées dans la même direction que ce coude.

Les montagnes des environs, qui de près ne paroissent que des collines, parce qu'on marche toujours en s'élevant pour y arriver, sont composées d'un schorl argilleux de couleur obscure olivâtre, qui contient

---

(1) Dans les pays où les échantillons de ce fer cubique étoient trop rares pour en faire l'analyse, on avoit présumé avec beaucoup de vraisemblance qu'ils étoient le produit d'une pyrite ferrugineuse altérée & décomposée ; mais les mineurs allemands attachés au service de la mine de Bérésof pensent que ce minérai a été formé dès l'origine, tel qu'il est, attendu qu'ayant examiné chimiquement les cubes de fer hépatique & les pyrites jaunes qui s'y trouvent jointes quelquefois, ils ont reconnu que la mine hépatique, à volume égal, est spécifiquement plus pesante ; & qu'à poids égal, elle contient plus de trois fois autant de fer que la pyrite.

presque toujours de petits cristaux rhomboïdaux de feld-spath & des points quartzeux. Le fond de cette roche a quelquefois assez de dureté pour faire feu au briquet, & forme alors un vrai porphyre. Cette roche dure est pour l'ordinaire en grandes masses dans lesquelles on n'apperçoit pas de divisions, & elle est recouverte par la roche plus tendre, qui lui paroît contemporaine, car elles sont quelquefois confondues. La dernière offre pour l'ordinaire des couches, sinon fort régulières, du moins bien marquées, & qui font communément avec l'horison un angle de 20 à 30 degrés. Souvent aussi ces couches décrivent des courbes, & j'en ai vu qui présentent des arcs de cercle ou de paraboles, dont le diamètre auroit plusieurs milliers de toises.

Les vallons qui sont au pied de ces collines, ou pour mieux dire de ces sommets de montagne, sont couverts d'un dépôt marin composé d'argile rougeâtre durcie, mêlée de parties calcaires qui forment une infinité de veines spathiques blanchâtres.

Ce dépôt pierreux est rempli de coquillages pérrifiés & de diverses autres productions marines, mais il n'offre nulle part des couches régulières; ce sont au contraire des masses informes & qui semblent pêtries au hasard. On emploie cette pierre dans les fonderies de cuivre, à cause des parties calcaires qu'elle contient, qui absorbent le soufre du minérai. Mais ce qui m'a paru très-remarquable, c'est qu'il n'y a, dans cette matière pierreuse, que la croûte extérieure qui a été long-tems exposée à l'action de l'atmosphère, qui ait les propriétés calcaires assez développées pour être propre à cet usage. Jusqu'à la profondeur de trois à quatre pouces cette pierre est presque totalement blanche & de nature spathique; peu à-peu elle paroît plus argileuse, & si l'on en prend un fragment qui n'ait pas été exposé à l'action de l'air, & qu'on le mette dans un acide, à peine donne-t-il quelques signes d'effervescence.

Je ne pense pas néanmoins qu'il y ait ici transmutation réelle d'une terre argileuse en une terre calcaire (quoique je me garde bien d'assigner des bornes aux forces de la nature); mais dans ce cas particulier, il me paroît que les eaux météoriques ne font que laver, dissoudre & entraîner les parties bolaires qui enveloppent, qui empâtent les parties calcaires & les empêchent de manifester leurs propriétés.

Outre cette pierre calcaire de formation récente & remplie de productions marines qui couvre la roche primitive de ces cantons, il y a dans la profondeur un marbre primitif absolument dépourvu de corps étrangers au règne minéral: il est blanc, grenu comme toutes les roches qui sont le produit d'une cristallisation confuse; & il contient des parties quartzeuses, argileuses & micacées. C'est dans cette roche calcaire, qui paroît aussi ancienne que la roche primitive où elle est encaissée, que se trouvent les trois filons des mines de *Tourinski.*

La situation de ces filons est à-peu-près perpendiculaire, néanmoins

inclinée de quelques degrés contre la chaîne centrale ; & ils plongent jusqu'à vingt-quatre à vingt-cinq toises, toujours dans cette pierre calcaire primitive qui s'étend à une profondeur qui n'est pas connue. Leur direction particulière n'a rien de régulier, ils vont en serpentant ; mais tous les trois ensemble décrivent une ligne parallèle au coude que forme en cet endroit la chaîne principale ; & quoiqu'ils ne communiquent pas ensemble, il paroît évident qu'ils doivent leur existence à la même cause.

Le minérai de ces filons est très-riche, & consiste pour la plus grande partie en mine de cuivre vitreuse plus ou moins mêlée d'ochre ferrugineuse & de pyrite. On en extrait annuellement environ cent vingt mille quintaux qui rendent à la fonte plus de vingt mille quintaux de cuivre de rosette. Il y a assurément peu de mines de cuivre dans le monde qui soient d'un aussi riche produit (1).

Une singularité bien remarquable qu'offre le plus considérable de ces trois filons, c'est qu'il est constamment divisé selon sa longueur par une espèce de mur perpendiculaire, composé tantôt de divers blocs & fragmens de roches primitives, tantôt de quelque matière molle, ochreuse ou argileuse. Ce noyau quelquefois se renfle au point de réduire presqu'à rien, & même de faire disparoître totalement les deux branches collatérales du filon métallique. Cet accident n'effraie point les mineurs : ils continuent à travailler dans cette matière morte ; & au bout de quelques toises ils retrouvent le minérai.

Ce que l'on rencontre de plus curieux dans ces mines, c'est,

1°. Du cuivre natif cristallisé tantôt en cubes de plusieurs lignes de diamètre, tantôt en octaëdres implantés les uns sur les autres & formant de superbes végétations très-solides, & remarquables par leur brillant & leur belle couleur d'or, & quelquefois gorge de pigeon. Ces cristallisations ont pour gangue ou le marbre lui-même, ou une légère couche d'argile qui lui est adhérente & qui accompagne le filon.

2°. Du cuivre natif en feuillets très-brillans, dans les scissures d'un horn-stein olivâtre ; & du cuivre natif en grandes masses qui pèsent jusqu'à cinquante ou soixante livres.

3°. Du cuivre vitreux couleur de pourpre, tantôt cristallisé en octaëdres qui ont la transparence du rubis, tantôt en filets capillaires de la couleur du cinabre.

---

(1) La mine de cuivre vitreuse contient une quantité d'argent assez considérable ; il s'offre même sous forme métallique en feuillets, & il mériteroit sans doute qu'on le séparât du cuivre par la voie de la liquation ; mais diverses circonstances font négliger ce bénéfice. Les mines de Tourinski produisent aussi de l'or natif : & j'ai vu des échantillons où il étoit disséminé en petits grains de forme ovoïde sur un horn-stein olivâtre revêtu de stalagmites calcedonieuses.

4°. De très-beau cuivre ſoyeux en grands rayons, ſur une ochre ferrugineuſe durcie, ou ſur la mine de cuivre vitreuſe griſe, où il fait un effet admirable.

5°. De beaux criſtaux d'azur ſur la même mine vitreuſe.

6°. Une ſtéatite cuivreuſe jaſpée de bleu d'azur & de verd de montagne, qui donne trente pour cent en cuivre pur.

7°. Une malachite ondée & panachée de verd & de blanc.

8°. De la manganèſe en belles dendrites ſur une matrice quartzeuſe, &c. &c.

Après les mines de *Tourinski*, la plus conſidérable eſt celle de *Gouméchefski*, appartenante aux héritiers Tourtchaninof, ſituée à quinze lieues au ſud-oueſt d'Ekatherinbourg. Cette mine eſt célèbre par ſes belles malachites ſolides, ſuſceptibles du plus beau poli, & qui font l'un des premiers ornemens des cabinets de minéralogie. Toute la malachite qu'on emploie dans la bijouterie vient de cette mine : c'eſt la ſeule qui en fournit de cette eſpèce. On y trouve auſſi de ſuperbe cuivre vitreux couleur de pourpre criſtalliſé en octaëdres, mais ils ſont opaques & non tranſparens comme ceux de Tourinski.

On tire annuellement de la mine de *Gouméchefski* cent ſoixante à cent quatre-vingt mille quintaux de minérai, qui eſt bien moins riche que celui de Tourinski : le produit ne va qu'à quatre mille quintaux de cuivre de roſette.

Cette mine eſt ſituée vers la partie centrale de la chaîne des monts Oural, de même que celles de Tourinski, dont elle eſt éloignée d'environ cent trente lieues plus au midi ; & une remarque qui me paroît intéreſſante, c'eſt que dans ces deux endroits, quoiqu'aſſez éloignés l'un de l'autre, les filons plongent à la même profondeur qui eſt d'environ vingt-cinq toiſes, ce qui porte à croire qu'ils ont été formés par la même cauſe : ils ont d'ailleurs d'autres points de reſſemblance ; la roche qui ſert de gangue au filon de *Gouméchefski* eſt, comme celle de Tourinski, un marbre blanc primitif confuſément criſtalliſé, & encaiſſé lui-même dans des roches primitives du ſecond ordre ; le filon s'étend parallèlement à la grande chaîne, & il eſt incliné contre cette même chaîne préciſément comme les filons de Tourinski.

Le minérai qu'on tiroit en 1786 étoit un ſable graveleux mêlé de verd de montagne, d'argile & de minérai ferrugineux en géodes qu'on avoit ſoin de trier. Le gravier qui compoſe ce minérai paroît avoir été roulé, ce ſont de petits fragmens de roches primitives arrondis, & qui forment une eſpèce de pouding groſſier, qui ne contient abſolument aucuns corps étrangers. Ainſi, quoiqu'il paroiſſe que ce filon doive ſon origine à l'action des eaux, ſa ſituation preſque verticale, & l'abſence de tout corps étranger démontrent que l'époque de ſa formation eſt bien antérieure

aux dépôts cuivreux horiſontaux & remplis de végétaux exotiques, qui ſe trouvent au pied de la même chaîne du côté oppoſé qui regarde l'Europe.

Entre ces deux cantons ſi riches en minérai cuivreux, & même dans leurs environs, mais plus loin du centre de la grande chaîne, ſont de vaſtes filons ou plutôt des amas immenſes de mine de fer qui ſont d'une abondance étonnante ſur toute la liſière orientale des monts Oural. On trouve-là des montagnes entières de fer & d'aimant. Le minérai eſt pour l'ordinaire la mine noire & compacte qui eſt ſouvent à l'état d'hématite, & qui produit cinquante à ſoixante pour cent d'excellent fer.

Le produit total des mines de ces cantons va, année commune, à plus d'un million de quintaux de métal fondu ou forgé. Ces mines appartiennent à divers particuliers, notamment à la famille des Demidoff ſi connus par leurs immenſes richeſſes, & aux héritiers Sabakinn & Tourtchaninof.

Les deux principales montagnes d'aimant ſont, celle qui porte le nom de *Kaskanar*, & celle qui eſt près de la fonderie de *Taghil.* C'eſt la montagne de *Kaskanar* qui fournit le meilleur aimant: elle eſt à ſoixante lieues au nord d'Ekatherinbourg. Celle de Taghil ſe trouve à la moitié de cette diſtance.

Les mines de fer dont je parle, paroiſſent avoir été formées par une cauſe poſtérieure à celle à qui l'on doit les filons de cuivre: le minérai ferrugineux ſe trouve à la ſuperficie même du ſol, & ne s'étend qu'à ſept à huit toiſes tout au plus de profondeur; & il n'eſt jamais encaiſſé dans la roche primitive (excepté le petit filon aurifere de Béréſof), mais uniquement enveloppé dans un dépôt argileux mêlé de galets, qui ſont tous des fragmens arrondis de roches primitives.

Après avoir donné cette légère notion de quelques-unes des mines métalliques du département d'Ekatherinbourg, j'ajouterai, qu'à vingt-cinq lieues au nord de cette ville, près du bourg de *Mourzinsk*, l'on trouve dans le granit de nombreux filons qui contiennent des criſtaux colorés, tels que les amethyſtes & les topazes de Bohême, & même quelques gemmes, comme chryſolites, aigues-marines, & topazes de Saxe, mais en petite quantité. J'en parlerai ailleurs plus amplement, ainſi que des gemmes du même genre qui ſe trouvent dans le département de Nertſchinsk. Je me contenterai pour le préſent de faire une obſervation ſur les filons où ſe trouvent ces divers criſtaux, c'eſt qu'ils ſont tous parallèles à la chaîne principale, & tellement parallèles entr'eux, que, même à la plus petite diſtance, ils ne ſe confondent jamais. Il y a tel canton où dans l'eſpace d'un quart de lieue de l'oueſt à l'eſt on trouve pluſieurs centaines de ces filons qui ſe prolongent directement du nord au ſud. Ils ſont perpendiculaires, remplis d'argile blanchâtre, & leurs parois

ſont tapiſſées de criſtaux quartzeux parmi leſquels on en trouve de tems à autre qui ont quelque valeur.

A cent lieues d'Ekatherinbourg du côté du ſud, vers l'extrémité méridionale de la grande chaîne, ſont des collines & quelquefois même des montagnes aſſez conſidérables compoſées de horn-ſtein ou pétro-ſilex qui contient des veines de divers jaſpes & agathes jaſpées, & entr'autres ce magnifique jaſpe rubané, rayé de rouge & de verd en lignes parallèles, qui eſt un des plus beaux que l'on connoiſſe; & un feld-ſpath verdâtre parſemé de points argentés & chatoyans qui en font une eſpèce d'aventurine.

Comme les bornes de ce Mémoire ne me permettent pas de m'étendre davantage ſur le département d'*Ekatherinbourg*, je paſſe à celui de *Kolyvan.*

Département de Kolyvan.

Idée du local. J'ai dit, en parlant du département d'Ekatherinbourg; que la chaîne des monts Oural s'etend du nord au ſud depuis la mer Glaciale, juſqu'en deçà du 50e degré de latitude, où elle s'évanouit inſenſiblement dans les déſerts des *Kirghizes*, & elle forme ainſi la limite naturelle de l'Europe & de l'Aſie. De-là, en allant à l'eſt, on ne trouve plus qu'une plaine immenſe d'environ quatre cens lieues d'étendue, qui porte le nom de *déſerts de Baraba*, dont le ſol eſt un terrein marneux, compoſé de parties argileuſes, calcaires, quartzeuſes & micacées. La ſurface de cette plaine eſt preſque par-tout imprégnée de natron, & entre-coupée d'une multitude de lacs & de marais ſaumatres. Là où le ſol a quelqu'élévation, il eſt couvert de forêts de bouleaux & ſuſceptible de culture. Le ſol de ce grand déſert eſt vraiſemblablement le produit de la deſtruction des collines primitives & des dépôts marins qui leur étoient ſuperpoſés, & dont il reſte encore des veſtiges enclavés entre les premières collines qui environnent les hautes montagnes.

C'eſt à l'extrémité orientale de cette vaſte plaine, vers le 98e degré de longitude, & le 50e de latitude, que commence une autre grande chaîne de montagnes qui a une direction perpendiculaire à celle des monts Oural: elle s'étend de l'oueſt à l'eſt, & ſépare la Sibérie d'avec la Tartarie chinoiſe.

La croupe occidentale de cette grande chaîne eſt connue ſous le nom de *monts Altaï*, & c'eſt dans les collines qui forment les premiers gradins autour de cette croupe, du côté du nord, de l'oueſt & du ſud-oueſt, que ſe trouvent les mines du département de *Kolyvan*, ſitué entre les deux grandes rivières *Ob* & *Irtiche*, qui, dans cette contrée, ne ſont éloignées l'une de l'autre que d'environ ſoixante lieues.

C'eſt ici la partie de la Sibérie la plus riche en métaux précieux, qu'on tire principalement de la célèbre mine de *Zméof* ou *Zméïnogorsk* que les

les allemands ont nommée *Schlangenberg*, ce qui revient au même & signifie la *montagne des Serpens :* dénomination qui lui a été donnée à l'occasion des cornes d'Ammon qu'on trouve dans le voisinage, & que les bonnes gens prenoient pour des serpens pétrifiés.

Situation de la mine de Zméof. Du côté du nord, elle est environnée de collines primitives qui se prolongent à une distance de plus de vingt lieues. Entre ces collines primitives sont des schistes argileux en masse; & dans le voisinage même de la mine, sont des dépôts calcaires contenant des pétrifications. — Au nord-est & à l'est sont des collines de schiste argileux en masse, contre lequel le filon est immédiatement appuyé, & derrière ce schiste argileux, plus à l'est, & en approchant des hautes montagnes, sont des collines de schiste corné. — Au sud-est *idem*. — Au sud, en allant vers l'Irtiche, est un pays presqu'entièrement découvert. — Au sud-ouest est un groupe isolé de collines primitives. — A l'ouest, est une ouverture qui débouche dans une plaine sans borne. Cette ouverture est bordée du côté septentrional par une traînée de collines primitives qui se prolonge vers l'ouest-nord-ouest jusqu'à une mine de cuivre considérable appellée *Aleïski-Loktefski*, à quinze lieues de Zméof. Dans cette traînée de collines on trouve des schistes argileux en masse, & des dépôts calcaires; mais le schiste corné, le porphire, le granit, percent à travers, & les dominent de toutes parts.

A l'égard de l'élévation du lieu où se trouve la mine, comparée avec la hauteur des plus hautes montagnes du voisinage, je dirai que suivant les observations faites en juillet 1780, le thermomètre de Réaumur étant à 15° à *Zméof*, le baromètre s'y soutenoit à 27 p. 3 $\frac{1}{2}$ l. mesure d'Angleterre; & suivant les observations correspondantes faites dans le même tems sur les *Bielki* ou *montagnes Blanches* qui sont à vingt-cinq lieues de-là, droit à l'est, & qui tirent leur nom de la neige qui les couvre une bonne partie de l'année, le thermomètre y étant à 5° au-dessus de zéro, le baromètre y marquoit 23 pouces. Chacun pourra tirer de-là ses conclusions suivant sa méthode.

Le filon de *Zméof* est à la base occidentale d'une montagne de schiste argileux du côté qui regarde le vallon qui communique au grand désert, & dans l'endroit où se joint à la montagne schisteuse une roche calcaire qui sert de toît au filon. Cette roche ne contient pas le moindre vestige de pétrifications, & elle est mêlée & comme pêtrie avec un horn-stein grisâtre, qui n'est point le silex des montagnes craieuses, mais qui approche de la nature du jaspe. A un quart de lieue de-là, du côté du nord, on trouve une autre pierre calcaire beaucoup plus récente, qui est pleine de pétrifications marines, mais qui n'offre point non plus de disposition régulière : cet ordre de choses est assez analogue à ce qu'on voit aux mines de cuivre des monts *Oural*.

Ce puissant filon de *Zméof* qui est mêlé avec la roche, occupe un

espace de plusieurs toises en épaisseur, quatre-vingt-seize toises en profondeur, & plusieurs centaines de toises en longueur. Sa situation est un peu inclinée contre la montagne schisteuse qui lui sert de lit; & sa direction, quoique fort irrégulière, est en général du nord-est au sud-ouest, parallèlement au grand axe de la même montagne.

Le minérai qu'on tiroit en 1782 à la profondeur de quatre-vingt-dix toises étoit un schiste talqueux semblable à la serpentine, dans lequel se trouve disséminée une pyrite cuivreuse tenant argent. — Un horn-stein gris dont les scissures sont tapissées de lames d'argent natif & d'une légère couche d'argent vitreux de l'espèce fragile, qui paroît être une décomposition de ces mêmes lames d'argent natif qui ont été minéralisées par le soufre & l'arsenic. — Un spath pesant blanc ou gris en masse, contenant un peu d'or & d'argent natifs, de la galène, & de la mine d'argent grise de figure indéterminée.

On a commencé à exploiter la mine de *Zméof* en 1745, & dans les premières années elle fournissoit un minérai bien plus riche: l'argent vitreux s'y trouvoit en couches d'un demi-pouce, & l'argent corné y étoit abondant; mais depuis long-tems il a disparu, car c'est une observation constante en Sibérie, que dans tous les filons où ce minérai s'est présenté, il n'a jamais pénétré au-delà de deux toises tout au plus de profondeur.

Le minérai de Zméof & des filons voisins va annuellement à plus de cinq cens mille quintaux, & il donne, l'un portant l'autre, environ une once d'argent au quintal, ce qui fait un produit de soixante mille marcs d'argent qui tient de l'or à raison de trois pour cent de son poids. On obtient outre cela environ trente livres de poudre d'or, par le lavage du minérai le plus pauvre & qui ne payeroit pas les frais de la fonte.

Il y a dans ce département diverses fonderies, dont la principale est celle de *Barnaoul* sur l'Ob, à cinquante lieues au nord de *Zméof*, attendu que le bois manque à présent dans les environs des mines.

Les autres mines actuellement en exploitation dans le département de *Kolyvan*, sont,

Tchérépanofski, à trois lieues de Zméof, en approchant des hautes montagnes. Elle fut découverte en 1781 dans une colline composée de roche quartzeuse, noirâtre, caverneuse, mêlée d'ochre ferrugineuse, & entassée en masses irrégulières comme un amas de déblai. Quand je vis cette mine en 1782, on y avoit fait quelques galleries, mais on les regardoit comme épuisées, & l'on poursuivoit à découvert un filon qui étoit riche en argent corné & en argent vitreux, toujours dans la même gangue quartzeuse, où l'on trouvoit aussi de l'or natif pur & exempt d'argent, ce qui ne se voit point dans l'or natif de Zméof.

Dès les premiers six mois d'exploitation, cette mine avoit fourni trente-sept mille quintaux de minérai qui étoit fort bon, car il contenoit

quatre onces & demie d'argent au quintal : depuis ce tems-là le produit a diminué.

Séménofski, à dix lieues au ſud-eſt de Zméof toujours en approchant de la grande chaîne.

Cette mine, qu'on exploite depuis 1764 eſt environnée de collines de ſchiſte corné, & ſe trouve dans le flanc d'une de ces collines. Le filon eſt régulier, incliné de quelques degrés contre l'eſt ou la grande chaîne, & s'étend préciſément du nord au ſud, parallèlement au vallon qui eſt au pied de la colline, & parallèlement auſſi à différentes autres rangées de collines primitives, à l'eſt & à l'oueſt de la mine. L'extrémité ſeptentrionale du vallon où elle ſe trouve eſt maſquée par des montagnes aſſez élevées; mais ſon extrémité méridionale ſe détourne peu-à-peu vers l'oueſt, & de-là il s'étend juſqu'au grand déſert de la Tartarie. J'ai pu ſaiſir cet enſemble du haut de la *Revnovaya*, montagne ſous-alpine du voiſinage.

Le filon de *Séménofski* n'a pas plus de quarante toiſes en longueur, ſur trente plus ou moins de profondeur ; il fournit annuellement trente à trente-cinq mille quintaux de minérai qui contient tout au plus trois gros d'argent au quintal, & ſept à huit livres de plomb : c'eſt un ſchiſte pyriteux où le plomb ſe trouve ſous forme de chaux & de galène.

Le minérai que fourniſſoit la partie ſupérieure du filon étoit une ochre ferrugineuſe durcie, qui contenoit une aſſez bonne quantité d'argent natif en neige légère & brillante qui tapiſſoit les ſciſſures de ſa gangue.

On y trouvoit auſſi, dans un ſchiſte marneux à fueillets minces, du cuivre natif en longs rameaux tétraëdres articulés, de la plus grande beauté.

Aux deux bouts du filon ſe trouve une calamine blanche, caverneuſe, feuilletée, très-dure, dont toute la ſurface eſt revêtue de criſtalliſations ſemblables, pour la forme, à celles du ſpath calcaire.

Aujourd'hui le filon de *Séménofski* paroît tirer à ſa fin.

Philipofski eſt la dernière mine d'argent importante qu'on ait découverte dans ce diſtrict : on a commencé à y travailler en 1786 : elle eſt ſur la partie méridionale & occidentale de la vaſte croupe de la chaîne altaïque, ſur la frontière même de la Tartarie chinoiſe, à quatre-vingt-dix lieues au ſud-eſt de *Zméof*, dans le voiſinage de la rivière *Boughtarma* qui, près de-là, ſe jette dans l'Irtiche. Les collines & les montagnes des environs ſont toutes primitives, quoique pluſieurs ſoient compoſées de marbre ou en contiennent d'immenſes filons enclavés dans le ſchiſte corné avec lequel on reconnoît évidemment qu'ils ont été formés dès le principe.

Quand je viſitai ces cantons en 1782, on n'y avoit point encore

découvert de mines : ils étoient fort peu connus ; & le principal objet de mon voyage étoit la Botanique ; mais je m'apperçus bientôt qu'il y avoit des indices de mines, & j'annonçai au chef du département qu'il convenoit d'y faire des recherches : & il y a apparence que ce ne sera pas la seule découverte utile qu'on y fera.

Les échantillons que j'ai vus de la mine de *Philipofski* sont un hornstein grisâtre semblable à celui de *Zméof*, dont les gerçures sont tapissées d'argent corné, d'argent vitreux & d'or natif en feuillets ; & l'on m'a assuré que le filon donnoit les plus belles espérances.

La position seule de l'endroit où se trouve la mine de *Philipofski* devoit faire soupçonner qu'il y avoit-là des filons métalliques. Ceux qui ont observé un peu en grand les mines de Sibérie, ont pu remarquer qu'elles se trouvent toujours dans des cul-de-sacs, dans des endroits où les chaînes de montagnes font des coudes, & où des épines s'avançant à droite & à gauche, forment des espèces de golfes dont l'ouverture regarde de vastes espaces découverts. C'est la partie intérieure de ces golfes qu'occupent constamment les filons les plus considérables. Je n'entreprendrai point ici d'expliquer ce fait : mais l'observation m'a frappé, & m'a paru importante.

Or, la mine de *Philipofski* offre ces circonstances : elle est dans les gorges où coule aujourd'hui la *Boughtarma* qui descend des hautes montagnes du côté du nord : une branche de ces montagnes se prolonge au sud-est, & côtoie, en remontant, la rive droite de l'Irtiche : une autre branche de ces mêmes montagnes s'étend au sud-ouest ; de façon que le côté du sud est découvert, & présente une ouverture qui s'étend dans les immenses déserts de la Tartarie chinoise (1).

---

(1) Cette branche de montagnes qui se prolonge vers le sud-ouest est bien intéressante pour l'observateur : l'Irtiche l'a coupée, & s'y est frayé une route où il coule au nord-ouest, l'espace d'environ trente lieues, toujours encaissé entre deux parois de rochers presque toujours coupés à pic, quelquefois à plusieurs centaines de pieds de hauteur ; on y voit la structure intérieure des montagnes, & c'est assurément-là une des plus belles écoles de géologie qu'il y ait. Ce sont toujours des montagnes primitives, & le plus souvent des montagnes à filons, ces montagnes si instructives, si éloquentes, dans le sein desquelles la nature a gravé des hiéroglyphes qui expliquent le mystère de leur formation, & l'histoire des premiers âges du monde. J'ai eu soin de prendre des échantillons de toutes ces roches, & d'en noter les circonstances locales ; c'est à mon gré, l'une de mes plus intéressantes collections.

Voici ce que m'ont fait entendre ces hieroglyphes, non-seulement sur les rives de l'Irtiche, mais en cent autres endroits, & pendant huit ans d'observations :

Dans le principe des choses, toutes les matières qui forment aujourd'hui l'écorce du globe terrestre étoient tenues en dissolution dans un fluide. Ces matières étoient salines, car les sels ne sont que des combinaisons de terre & d'eau diversement modifiées. Les parties les plus homogènes de ces matières dissoutes se sont réunies ensemble, se sont cristallisées confusément, se sont précipitées, & ont formé la base

Aleïski-Loktefski eſt une mine de cuivre qui appartient à la Couronne : elle eſt importante par la quantité de métal qu'elle fournit, & qui eſt converti en monnoie dans le pays même.

---

de tout le reſte : c'eſt le granit. Là où ces ſubſtances étoient moins homogènes, le granit s'eſt trouvé mêlé avec les diverſes eſpèces de trapp, de horn-blende & de porphire. Les matières qui étoient plutôt ſuſpendues que diſſoutes dans le fluide, & qui avoient moins de diſpoſition à ſe criſtalliſer, ſe ſont dépoſées ſucceſſivement, & ont formé les diverſes couches de ſchiſte corné qui nous étonnent quelquefois par leur ténuité & en même-tems leur parallélifme, qui prouve le parfait repos du milieu dans lequel elles ont été formées, & détruit toute idée de vagues & de courans.

La ſurface du globe terreſtre s'eſt donc trouvée alors revêtue d'un lit épais de limon en couches parfaitement planes & unies ; mais cet état d'inertie n'a pas duré long-tems ; & c'eſt du ſein de cette couche de matières encore molles, que ſe ſont élevées les montagnes qui hériſſent la ſurface de la terre.

Des matières terreuſes, ſalines, & métalliques pénétrées d'eau, ne ſont pas faites pour demeurer dans un repos éternel. Il y a néceſſairement action, réaction, fermentation. Or, point de fermentation ſans augmentation de volume, ſans bourſoufflement ; & ces mouvemens ſont d'autant plus puiſſans, que la matière qui les éprouve eſt en maſſes plus conſidérables. Or, quelle plus grande maſſe que la terre entière ! La fermentation a commencé néceſſairement dans la partie inférieure du dépôt : la pâte granitique & ſaline s'eſt ſoulevée, s'eſt bourſoufflée, & a formé des protubérances, qui nous paroiſſent conſidérables, mais qui ne ſont que de légères rugoſités relativement au globe terreſtre. Ces protubérances granitiques ont ſoulevé avec elles les couches limoneuſes qui les couvroient, & qui forment le ſchiſte corné. Elles les ont déchirées, elles ſe ſont fait jour au travers ; & lorſque le mouvement inteſtin a élevé dans les nues les maſſes granitiques, les couches de ſchiſte corné qui avoient déjà quelque conſiſtance, ont continué à revêtir leurs flancs devenus preſque perpendiculaires, comme elles couvroient il n'y a qu'un moment leur ſurface horiſontale. Celles de ces couches ſchiſteuſes qui ſe trouvoient encore trop molles, ſe ſont affaiſſées, contournées, renverſées ; de-là tous ces accidens qu'on remarque ſi fréquemment dans les montagnes de ce genre, & qui étonnent l'obſervateur, juſqu'à ce qu'il ait pénétré la cauſe de ce déſordre. Eh ! comment pourroit-on expliquer autrement les diſpoſitions des couches de ſchiſte corné ; de ces aſſemblages de couches qui n'ont pas quelquefois l'épaiſſeur d'une carte ? les unes ſont argileuſes, d'autres ſont micacées, d'autres ſont compoſées d'une eſpèce de grès quartzeux, d'autres ſont de ſchorl, d'autres de ſerpentine, d'autres ſont un mêlange de ces diverſes matières : toutes ſont très-diſtinctes, même par leur couleur, quoique fortement adhérentes les unes aux autres, & on les trouve repliées en zig-zag & contournées comme la feuille de l'arbre renfermée dans le bourgeon coupé tranſverſalement. Quelle pourroit être la cauſe de ce fait, & de pluſieurs autres que j'omets, ſinon la ſituation d'abord horiſontale de ces couches, & leur redreſſement occaſionné *par une force intérieure*, dans un tems où elles étoient encore dans un état de molleſſe ?

Je ne fais ici qu'énoncer briévement ce qui me paroît être la découverte d'une vérité que les Phyſiciens cherchent depuis ſi long-tems, & à laquelle je me réſerve de donner du développement & de l'appui en rapportant les obſervations qui m'y ont conduit.

Au reſte, l'Irtiche coule à travers ces montagnes d'une manière qui m'a un peu

Cette mine qui eſt, de toutes celles du département de Kolyvan, la plus éloignée des hautes montagnes, ſe trouve à quinze lieues à l'oueſt-nord-oueſt de celle de *Zméof*, avec laquelle elle ſe trouve en quelque ſorte liée, comme je l'ai remarqué en parlant de Zméof, par une épine de collines primitives entremêlées de collines ſecondaires, & même de dépôts marins coquilliers.

Le filon d'*Aleïski-Loktefski* ſe trouve dans le flanc d'un côteau qui forme la partie la plus enfoncée d'un fer à cheval dont l'ouverture regarde au ſud-oueſt le grand déſert. La partie orientale de ce fer à cheval, c'eſt-à-dire, celle qui eſt du côté de *Zméof*, eſt toute primitive, & elle eſt terminée par une colline de porphire appuyée contre une colline de granit. La branche occidentale eſt de ſchiſte argileux; & c'eſt dans l'endroit où ce ſchiſte argileux ſe joint à la roche primitive, qu'eſt placé le filon.

Le minérai eſt en général une argile ferrugineuſe durcie contenant de la pyrite cuivreuſe en maſſe & du cuivre vitreux hépatique. On y trouve auſſi aſſez abondamment une marne blanche feuilletée & friable, dans laquelle ſe trouve diſſéminé du cuivre natif en grains & en lames. On fait un triage du minérai dont un tiers donne vingt pour cent en cuivre de roſette, & les deux autres tiers, dix pour cent. Je n'ai pas ſu au juſte le produit total: j'ai ouï dire qu'il alloit annuellement de trois à quatre mille quintaux de cuivre. Il y a ordinairement trois cens ouvriers occupés aux travaux de cette mine.

Ce qu'elle produit de plus intéreſſant pour un amateur, outre de beau cuivre ſoyeux étoilé qu'on trouve auſſi dans d'autres mines, c'eſt ſur-tout une *ſélénite cuivreuſe* de couleur d'aigue-marine, que je n'ai vue nulle autre part: elle eſt en criſtaux ſi fins, ſi courts & ſi ſerrés, qu'elle imite le velours. Elle tapiſſe pour l'ordinaire les cavités d'une gangue argileuſe qui eſt auſſi revêtue de très-petites criſtalliſations calcaires blanches & brillantes, ce qui préſente de jolis accidens; mais la fragilité de ces morceaux en rend le tranſport difficile.

Kleopinski eſt une mine de cuivre qui contient du plomb. Elle a fourni de très-beaux morceaux de cabinet; mais quoiqu'on ait tiré une

---

ſurpris: je m'attendois à trouver ſon cours inégal, dérangé par des courans, des caſcades, des rochers: rien de tout cela. Cette belle rivière a là un cours qui eſt rapide à la vérité, mais égal & majeſtueux, & elle conſerve par-tout une largeur de cent à cent cinquante toiſes, quoiqu'il y ait plus de quatre cens lieues de-là juſqu'à *Tobolsk* où elle paſſe avant de ſe jeter dans l'Ob. On y trouve quelques îles, mais elles ſont plattes, & paroiſſent formées par des attériſſemens; elles ſont couvertes de framboiſiers & d'un beau peuplier qui eſt le même que le *Baumier* du Canada. C'eſt ici la partie la plus méridionale de la Sibérie, on eſt à-peu-près ſous la même latitude que la Normandie.

immensé quantité de minérai, il n'a jamais été fondu en grand, il est en général trop pauvre, & la mine a été abandonnée. Elle se trouve près de l'ancienne fonderie de *Kolyvan* qui a donné le nom au département : elle est la plus voisine des hautes montagnes à douze lieues au nord-est de *Zméof*. Il y a dans les environs plusieurs autres filons qui n'ont pas eu plus de succès ; & l'on ne devoit pas en attendre, car ils sont de toutes parts entourés par le granit, & la gangue elle-même est une espèce de granit. Les cavités de cette gangue sont tapissées de cristaux de bleu & de verd de montagne & de cristaux de plomb spathique quelquefois revêtus d'une écorce de malachite. M. le Duc de la Rochefoucault possède un bel échantillon de la mine de *Kléopinski* où le verd de montagne se présente sous la forme de prismes tétraëdres tronqués net à leurs extrémités.

Tchaghirski est une mine de plomb & de cuivre, mais sur-tout très-abondante en zinc : elle se trouve à l'extrémité septentrionale de la portion de cercle que décrit l'ensemble des filons métalliques qui embrassent la croupe de l'Altaï. (La mine d'argent de *Philipofski* est à l'extrémité méridionale de la même portion de cercle ; & la corde de cet arc passe par le sommet des montagnes blanches.) Le minérai le plus remarquable de *Tchaghirski* est une calamine en belles stalactites blanches & demi-transparentes comme de l'albâtre. Quelquefois elles sont verdâtres & contiennent une bonne quantité de cuivre. C'est alors une mine de laiton proprement dite, puisque le mêlange du zinc & du cuivre est fait par la nature même, ce qui est une chose très-rare.

Parmi les autres filons peu importans par leur produit, & qui sont en grand nombre, je ne citerai que celui de *Nicolaëfski* à vingt lieues au sud-sud-ouest de *Zméof*, remarquable par les cristaux isolés de cuivre vitreux octaëdre revêtus de verd de montagne, qu'on y a trouvés épars dans un minérai ferrugineux, mais sur-tout par la roche qui sert de gangue au filon : c'est un pech-stein opaque à fond rouge ou olivâtre, avec des taches rondes jaunes & blanches qui lui donnent l'apparence d'un poudding. Dans quelques parties il donne feu au briquet & ressemble tout-à-fait au jaspe ; ailleurs l'ongle suffit pour en détacher des éclats. Cette roche forme une petite colline qui est fendillée en tout sens, & les gerçures sont remplies d'une argile blanchâtre qui contient du plomb à l'état de chaux, quelquefois sous la forme de plomb blanc en cristaux isolés. Cette argile rend à la fonte dix livres de plomb par quintal, & un peu moins d'une once d'argent ; mais le filon donne peu d'espérance. La colline de pech-stein qui le contient est à l'extrémité d'une file de collines primitives qui sont les derniers rameaux de la grande chaîne, qui se perdent dans la plaine.

Mines de Jeniſeï. Après avoir paſſé en revue les mines qui environnent la croupe de la chaîne altaïque du côté de l'oueſt, je voudrois pouvoir dire quelque choſe de celles qui vraiſemblablement bordent ſon flanc du côté du nord, (le flanc méridional de cette chaîne eſt ſous la domination chinoiſe, & c'eſt celui qui donneroit le plus d'eſpérance). Mais dans la partie ſeptentrionale même, qui appartient à la Ruſſie, on n'a jamais fait de grandes recherches ; & l'on n'y a découvert que quelques filons de cuivre, dans les environs du fleuve *Jeniſeï*, vers l'endroit où il ſort d'entre les montagnes *Saianes*, qui ſont à deux cens lieues à l'eſt de Kolyvan, & qui ſont une prolongation de la chaîne altaïque. Ces filons ne promettent pas beaucoup, du moins juſqu'à préſent, & ils ſont exploités foiblement par quelques particuliers.

Le département de *Nertchinsk* dont je vais m'occuper, & qui eſt à ſept cens lieues à l'eſt de celui de Kolyvan, mérite plus d'attention, & donne des eſpérances pour une longue ſuite d'années, par la multitude de filons de plomb tenant argent, qui s'y trouvent de toutes parts.

La ſuite au mois prochain.

LETTRE

DE M. LE BARON DE KIENMAYER,

Conſeiller aux Appels à Vienne en Autriche,

A M. INGEN-HOUSZ,

Sur une nouvelle manière de préparer l'Amalgame électrique ; & ſur les effets de cet Amalgame.

MON CHER AMI,

Vous demandez de moi une deſcription exacte de la manière de préparer l'amalgame électrique, dont les amateurs d'électricité ſe ſervent actuellement ici, & des expériences comparatives, que je fis l'année paſſée avec cet amalgame, en grande partie en votre préſence. Je tâcherai de l'accomplir de mon mieux.

C'eſt une choſe connue en électricité, que l'*amalgame* contribue infiniment à augmenter la force des machines électriques. Dans chaque Auteur, qui traite de l'électricité, on en trouve preſqu'une recette.

Entre toutes les ſortes d'amalgames, la plus grande partie des électriciens, &

& sur-tout les anglois, depuis M. Huygens, donnent la préférence à l'*amalgame* fait avec le *zinc* & le *mercure*. La manière la plus usitée étoit jusqu'à présent de mêler *cinq parties* de *mercure* avec *une partie de zinc*, qu'on réduisoit ou par la fusion, ou par voie de trituration à la consistance de beurre, & on en faisoit une poudre en y faisant entrer une quantité suffisante de craie, ou de blanc d'Espagne pilé & bien sec, qu'on étendoit sur des coussins un peu graissés. On traitoit de même manière l'*amalgame* fait d'*étain* & de *mercure*.

Mais toutes les espèces d'amalgame, que j'ai connues jusqu'à présent, & dont je me servis, avoient ces trois inconvéniens suivans : 1°. le mercure se séparoit du métal, avec lequel il étoit amalgamé, & tomboit en petites boules sur la machine, ou s'attachoit sous cette forme au verre même de la machine; 2°. en continuant d'électriser pendant un tems plus long la machine devenoit plus foible, & il étoit nécessaire, ou d'amalgamer les coussins de nouveau, ou bien de repasser les coussins avec un couteau, ou du papier brouillard; 3°. la friction devenoit trop grande, si on serroit un peu plus les coussins, pour rendre à la machine la force qu'elle avoit au commencement.

Je me sers actuellement d'un amalgame fait de zinc, d'étain & de mercure, que je réduis en poudre très-fine, sans aucun autre mêlange de craie ou de blanc d'Espagne. Cet amalgame surpasse tout ce que j'ai éprouvé jusqu'à présent, & n'a pas les défauts que j'ai trouvés dans les autres espèces d'amalgame; car, 1°. le mercure reste intimément uni au zinc & à l'étain sans jamais s'en séparer, ni dans la bouteille où on le conserve, ni sur le coussin; 2°. en continuant d'électriser même pendant quelques heures, & en faisant plusieurs milliers de tours, je n'ai jamais eu besoin de regarder aux coussins, & la force de la machine étoit toujours égale; 3°. la friction diminuoit considérablement, & nonobstant 4°. l'effet de la machine augmentoit du moins de deux cinquièmes.

Composition de l'Amalgame.

Mercure	2 parties.
Zinc purifié	1 partie.
Etain	1 partie.

Manière de le préparer en grand.

On purifie le zinc selon la méthode de M. Cramer indiquée par Macquer dans son Dictionnaire de Chimie sous l'article de *Zinc*. On prend partie égale d'étain pur, on les fond ensemble sur le feu jusqu'à ce qu'ils soient bien unis, on les ôte du feu, & avant qu'ils ne soient refroidis, on les mêle avec du mercure du poids égal au poids réuni de

ces deux métaux qu'on a déjà préparé dans une boîte de bois à couvercle bouché en outre au milieu d'un bouchon & enduite intérieurement de craie. On agite cette maſſe en roulant la boîte à terre pour la faire bien mêler, & avant qu'elle ne ſoit entièrement refroidie on ôte le couvercle, & on verſe cet amalgame qui eſt dur & de couleur d'argent, ſur une table de marbre, & dans des mortiers de verre ou de pierre, on le réduit en poudre très-fine, & l'amalgame eſt fait.

Si on différoit trop long-tems à le triturer, la maſſe deviendroit trop dure, & demanderoit trop de peine; en le triturant long-tems & à pluſieurs repriſes, l'amalgame qui étoit blanc devient au commencement gris, & enfin tout-à-fait noir. Il n'y a pas d'autre règle que de triturer aſſez long-tems juſqu'à ce qu'il ſoit très-fin, & qu'on n'y trouve point de duretés en les maniant entre les doigts. Il devient toujours plus fin, & tombe, pour ainſi dire, en pouſſière à meſure qu'il vieillit. Même en l'agitant ſouvent & en le conſervant des années dans une bouteille sèche & bien fermée, le mercure ne ſe ſépare jamais: c'eſt une preuve certaine que le mercure eſt intimément lié de cette manière avec le zinc & l'étain.

Si on *le veut faire en grand*, comme je l'ai toujours fait, au moins cinq à ſix livres à la fois, on ne peut point ſe paſſer des précautions indiquées ci-deſſus; car il ſeroit trop dangereux de mêler ces métaux en fuſion avec une ſi grande quantité de mercure dans un vaſe ouvert, & en outre on perdroit trop de mercure par l'évaporation, ce qui rendroit la doſe incertaine. Mais ſi on ſe contente de faire quelques onces à la fois, on peut, après avoir purifié le zinc, prendre deux onces de zinc, deux onces d'étain, les faire fondre dans une cuiller de fer, y ajouter après quatre onces de mercure, mêler cette ſubſtance avec une ſpatule de fer, & puis le triturer, comme il eſt décrit ci-deſſus; ce qui ſe peut faire ſans frais, ſans appareil, & en très-peu de tems.

Manière de s'en ſervir.

Il y a *deux manières* de s'en ſervir, ou en poudre, ou on peut le mêler avec de la graiſſe de cochon, avant que de le mettre ſur les couſſins.

De la première manière. On nettoie bien le couſſin de toute impureté, & ſi l'on s'eſt déjà ſervi d'un autre amalgame, on l'ôte exactement avec un couteau, puis on graiſſe un peu les couſſins en y paſſant légèrement une chandelle de ſuif; après on y met un peu de cet amalgame, qu'on étend en y paſſant une lame de couteau auſſi également que poſſible ſur le couſſin, juſqu'à ce qu'il paroiſſe dans toute ſa ſurface d'une couleur de plomb.

En ſe ſervant de l'amalgame déjà mêlé de graiſſe de cochon, on l'étend ſimplement ſur le couſſin, en obſervant de le nettoyer exactement, comme ci-devant; mais il faut ſe garder dans toutes les deux

manières de ne point faire la couche de l'amalgame trop épaisse. La seconde manière me paroît mériter la préférence, parce que la graisse de cochon rend le mouvement plus aisé.

Expériences faites avec cet Amalgame.

Ma machine électrique, qui est un plateau de vingt-quatre pouces de diamètre, & dont vous avez décrit les effets dans votre Livre, *Rermischte scriften physich medicinischen Inhalls, tom. I, pag.* 174, *dans une note*, a des coussins de sept pouces de longueur sur deux pouces un quart de largeur, qui sont faits de bois sec & uni : au lieu de crins de cheval, ils sont doublés de deux couches de drap le plus fin, & au-dessus il y a une peau de chien, dont on fait les gants suédois, & au bord il se trouve une pièce de taffetas ciré, qui en tournant s'applique au verre. Au moyen de cette construction toute la surface du coussin touche immédiatement le verre, il se frotte également : ce qui augmente le feu électrique, au lieu que s'il étoit de forme circulaire ou doublé de crins de cheval, le coussin ne frotteroit qu'au milieu, ce qui diminue la surface frottée, & par-là l'effet de la machine.

Avec cette machine & l'amalgame ordinaire je pouvois charger complettement une bouteille cylindrique de 17 pouces de hauteur sur 4 pouces de diamètre, qui étoit garnie d'une feuille d'étain jusqu'à 3 pouces de son bord, & qui par conséquent avoit un pied quarré & un tiers de surface garnie, dans. . . . . 10 tours.

Avec le nouvel amalgame, dans. . . . . 6 tours.

Une batterie qui consiste en 25 pareils cylindres, & qui sont ensemble 33 pieds quarrés de surface, dans. . . . . 250 tours.

Chaque tour demandoit à-peu-près une seconde de tems, & toute la batterie se chargeoit complettement dans 4 minutes 10 secondes, ou tout au plus 5 minutes.

Avec le nouvel amalgame je la charge complettement tout au plus dans. . . . . 150 tours, jusqu'à ce qu'elle se soit déchargée d'elle-même, quelquefois encore dans moins de tours, & le frottement est diminué de telle sorte, que je puis faire presque 2 tours dans une seconde, ce qui demande pour charger toute la batterie 75 secondes ou tout au plus 2 minutes.

Si la batterie se décharge d'elle-même, il faut que le feu électrique passe sur 3 pouces de verre enduit de cire d'Espagne de la surface intérieure, & sur 3 pouces de la surface extérieure du cylindre, ce qui fait un chemin de 6 pouces, & demande par conséquent une grande force dans le feu électrique.

Voyant que par le seul amalgame, toute la machine étant restée sans changement, la force électrique augmentoit de deux cinquièmes, je commençai par votre conseil à faire les expériences avec mes deux batteries

égales, dont chacune contenoit 25 bouteilles cylindriques, ainsi toutes les deux 50, ce qui fait 66 pieds quarrés de surface garnie, & je fis les expériences suivantes sur la grosseur & longueur des fils d'acier, que j'étois en état de fondre par ces deux batteries.

Voici le résultat de ces deux expériences :

Le 3 de Mai 1787, à 4 heures après midi ;

Le *Baromètre* étoit à 28 pouces 0 1 mesure de Vienne.	Le *Thermomètre* selon Réaumur à $3\frac{1}{3}$ degrés au-dessus de 0.	L'*Hygromètre* selon Saussure à 96.

Fils d'Acier.

	Nombre.	*Longueur.*	*Effet.*
Le plus gros	1	1 pouce	rougi.
		$\frac{1}{2}$	fondu.
	2	2	rougi.
		$1\frac{1}{2}$	fondu.
	3	3	rougi & déchiré.
		$2\frac{1}{2}$	fondu.
	4	5	rougi & déchiré.
		4	fondu.

Le 5 de Mai à 6 heures du soir.

Baromètre.	*Thermomètre.*	*Hygromètre.*
28. 0. 4.	9.	72.

Nombre.	*Longueur.*	*Effet.*
5	$7\frac{1}{2}$	rougi.
	5	fondu.
6	8	rougi.
	7	fondu.
7	11	rougi & déchiré.
	10	fondu.
8	15	rougi.
	14	fondu.
9	16	rougi.
	$14\frac{1}{2}$	fondu.

Le 9 de Mai à 4 heures du soir.

Baromètre.	*Thermomètre.*	*Hygromètre.*
28. 0. 4.	19.	65.

Nombre.	*Longueur.*	*Effet.*
10	36	rougi.
	24	fondu.
11	38	rougi.
	36	fondu.
12	72	rougi.
	66	fondu.

Observations.

J'ai noté la température de l'air & son degré de sécheresse ou d'humidité, pour faire voir que l'air, quoique très-humide, n'empêchoit point les 3 & 5 de mai de charger complettement les deux batteries, quoiqu'il falloit plus de tours de plateau que le 9, où l'air étoit beaucoup moins humide, ce qui ne me réussissoit pas si bien avec l'ancien amalgame. Jusqu'à présent je n'ai fait ces expériences qu'avec les fils d'acier, ce sont ceux qui se trouvent dans le commerce sur des rouleaux de bois, qui nous viennent de Nuremberg, & dont on se sert pour les cordes de clavecin.

Ces expériences ne sont que le résultat de plusieurs autres; car il me falloit chercher par nombre d'expériences la longueur du fil que je pouvois fondre en entier, & de celui que je ne pouvois que rougir.

Je continuai quelquefois d'électriser ensuite jusqu'à faire 5000 tours de plateau, sans qu'il me fût nécessaire de regarder aux coussins, & si quelquefois le plateau se ternissoit par des raies noires, il suffisoit de le nettoyer avec un linge sec, parce qu'elles ne s'attachoient pas fort au verre. Il ne m'étoit jamais possible avec un autre amalgame de soutenir si long-tems l'électrisation, & d'obtenir une quantité de feu si considérable. Il me paroît donc sûr que cet amalgame mérite la préférence.

Pour m'en convaincre davantage, j'allai chercher des machines électriques mauvaises & mal bâties, qui en conséquence donnoient peu de feu, & en appliquant seulement cet amalgame, sans rien changer à la machine, je parvins toujours à les améliorer considérablement; effet qui ne pouvoit être attribué qu'au seul amalgame.

Je n'ose point affirmer que cette espèce d'amalgame soit le meilleur possible, ou qu'il faille en le faisant user de toutes les précautions que

j'ai décrites ci-dessus, mais je puis assurer sur mes propres expériences, qu'en y mettant ou plus ou moins de mercure, ou en négligeant de purifier le zinc, ou en faisant le mêlange sur d'autres proportions, cet amalgame perdoit toujours l'une ou l'autre de ces qualités, & devenoit par-là toujours moins bon, ce que chacun peut éprouver en mêlant ces substances de différentes manières.

On ne connoît pas assez la nature du feu électrique, ni la manière dont il s'excite, pour que je puisse dire quelque chose un peu certain pourquoi cet amalgame fait de si bons effets: je hasarderai là-dessus du moins quelques conjectures.

Je crois, 1°. que le zinc y contribue, parce que tous les électriciens, & principalement les anglois, depuis M. Huygens, ont éprouvé que l'amalgame fait du zinc & du mercure, faisoit des meilleurs effets.

2°. Par la manière dont il est préparé, le mercure s'unit plus intimément avec le zinc & l'étain, au lieu que de la manière ordinaire, le mercure se sépare aisément en boules, & fait des raies sur le verre, ce qui sert de conducteur à l'électricité pour la faire retourner dans les coussins.

3°. Cet amalgame est une poudre purement métallique, & par-là un conducteur sans aucun mêlange de craie ou de blanc d'Espagne, ce qui doit sûrement contribuer à sa bonté, car pour gâter cet amalgame, & pour le rendre sensiblement moins bon, il suffit d'y mêler de la craie ou du blanc d'Espagne, quelque sec qu'il soit. J'ai trouvé par nombre d'expériences, que ces substances nuisent toujours, mais infiniment moins quand on les mêle en petite quantité avec l'amalgame, avant que de le mettre sur les coussins, que quand on l'applique sur les coussins déjà amalgamés.

4°. Il me paroît que cet amalgame étant une poudre un peu dure, fait une autre sorte de frottement plus propre à exciter l'électricité qu'un amalgame qui seroit plus doux, comme l'amalgame ordinaire en consistance de beurre, ou bien l'*aurum musivum*.

5°. Quelques électriciens mêlent avec cet amalgame de la *chaux d'étain*; mais je n'ai point trouvé que cela augmentât l'effet. Je serois plutôt tenté de croire que cette substance nuit à l'amalgame, parce qu'ayant perdu sa force conductrice, elle est anélectrique, comme la craie & le blanc d'Espagne. C'est pour cela que je me sers de cet amalgame tout pur.

6°. J'ai trouvé que l'effet étoit toujours plus grand en graissant les coussins avec de la graisse de porc, qu'il faut fondre au feu avant que d'en user, parce que dans le commerce on la blanchit quelquefois avec de l'eau, dont une partie y adhère toujours. Cela s'étend jusqu'à ce point que lorsque la machine étoit quelquefois deux mois sans que j'y touchasse, & qu'elle ne donnoit plus des effets assez grands, il suffisoit,

ſans les amalgamer de nouveau, de paſſer un peu de graiſſe ſur les couſſins amalgamés pour lui rendre ſa première force.

7°. Il faut pourtant avouer qu'en rendant les couſſins trop gras on s'expoſe à ternir le plateau par des raies noires qui s'y attachent ; mais comme on les peut aiſément ôter en paſſant deſſus du linge ſec, cet inconvénient eſt petit eu égard à la grandeur de l'effet qu'on obtient en rendant les couſſins un peu plus gras. Si on veut pourtant éviter cela, & ſe contenter d'un moindre effet, il ſuffit de prendre moins de graiſſe, ou de mettre de l'amalgame en poudre ſur les couſſins qui ſeroient trop gras.

Enfin, il paroît par ces expériences que les machines à plateau méritent la préférence ſur toute autre machine, parce qu'on peut produire de ſi grands effets avec une machine de ſi médiocre grandeur, tel qu'un plateau de 24 pouces. Car comme je charge en 300 tours & dans 4 minutes tout au plus une batterie de 66 pieds, je pourrois aiſément charger une batterie de 99 pieds en 6 minutes, & même une de 132 pieds en 8 minutes de tems, car il ne me faudroit que 600 tours de plateau, qui ne demandent que 8 minutes, & tout cela ſans augmenter le volume de la machine.

Je ſuis fort charmé, mon cher ami, d'avoir pu contribuer par mes expériences à faire voir le grand effet qu'on peut produire avec une eſpèce de machine qui eſt de votre invention, & pour laquelle tous les électriciens vous doivent de très-grandes obligations, parce que vous les avez mis en état de faire de grands effets avec peu de frais & des machines peu embarraſſantes, & moi je vous en dois en particulier, comme votre ami & votre diſciple.

Vienne, le 15 Juillet 1788.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Relatives aux principes d'Acidité, la compoſition de l'Eau & le Phlogiſtique ;

Par JOSEPH PRIESTLEY:

Tirées des Tranſactions Philoſophiques, & lues à la Société Royale le 7 Février 1788, *traduites de l'Anglois, par M.* LAUTHENAS.

IL paroît qu'on admet aujourd'hui généralement comme une choſe des plus importantes & des plus aſſurées en chimie, que l'eau eſt compoſée de deux eſpèces d'air, le déphlogiſtiqué & l'inflammable. Mes propres

expériences ayant paru favoriser cette doctrine, je ne fis aucune difficulté de la recevoir moi-même: mais, vers le tems de la publication du dernier volume de mes Expériences, ayant trouvé qu'en décomposant les deux espèces d'air ci-dessus par l'étincelle électrique, j'avois beaucoup moins d'eau que je n'en attendois, & qu'il restoit, en place, une vapeur noire qui ne se condensoit pas aisément, je n'ai pu m'empêcher de conclure, qu'il restoit encore quelque chose à rechercher sur ce sujet; & j'étois déterminé de reprendre mes recherches dans un tems favorable.

Je n'avois cependant, alors, aucun soupçon qu'il se produisît aucun acide dans cette expérience, n'ayant jamais pu en découvrir dans l'eau que je m'étois, jusqu'alors, procurée en grande quantité par la décomposition de ces deux espèces d'air, quoique la doctrine qu'on admettoit sur l'air déphlogistiqué & à laquelle je cédois moi-même, d'après M. Lavoisier, renfermât le principe d'acidité universelle.

Dans le doute que l'eau provenant de la susdite expérience n'étoit proprement pas une partie constituante de l'air, mais qu'elle y étoit seulement répandue, & en quelque manière suspendue; & qu'on pouvoit par conséquent l'en séparer sans décomposer l'air, en reprenant ces expériences, j'usai de toutes les précautions imaginables pour détacher toute l'eau de l'air sur lequel j'opérois. A cet effet, je le gardai, confiné par le mercure, avec une quantité de sel ammoniac qui absorbe l'eau plus promptement, sinon en plus grande abondance, que la chaux, ou toute autre substance connue.

Dans cette méthode plus exacte, je fus graduellement conduit à découvrir l'acide qui avoit échappé à mon observation. Mais je ne suis pas certain que je l'eusse encore trouvé, si je n'avois été aidé de la sagacité de M. Keir, qui avoit toujours été d'opinion, que quelqu'acide devoit être le produit de cette expérience, ou plutôt que ce produit seroit quelque chose qui deviendroit acide, en l'exposant à l'air libre.

Je commençois à faire les explosions, dans le même vase de verre d'où le mêlange d'air avoit déplacé le mercure qui l'avoit rempli, quand je trouvai, comme je l'ai observé dans ma dernière publication, que tout le vaisseau étoit rempli d'une fumée épaisse, qui se déposoit, à l'intérieur du vaisseau, en une couche noire, qui me parut, comme auparavant, être du mercure, parce qu'elle devenoit blanche en l'exposant à l'air. Pendant quelque tems je n'apperçus aucune apparence d'eau; mais en plaçant le vaisseau à une distance convenable du feu, j'en apperçus environ un quart de grain réuni au côté opposé, tandis que le vaisseau contenant quatre mesures d'air, l'eau qui en étoit produite, devoit être au moins d'un grain.

Le mercure étant un obstacle à l'exactitude de cette expérience, je mis bien, après le mêlange d'air dans un vaisseau au mercure, le sel ammoniac comme auparavant, mais je fis les explosions dans un autre

que

que j'avois auparavant purgé d'air. Ce vaiſſeau étoit plus grand que celui dont je m'étois ſervi. Il contenoit un peu plus de huit onces meſures : de telle manière que l'air qu'il contenoit, étant un tiers déphlogiſtiqué & deux tiers inflammable, auroit peſé environ deux grains. Après une exploſion, la quantité d'eau raſſemblée paroiſſant peu de choſe, je répétai le procédé dans le même vaiſſeau: & alors réuniſſant l'eau, je trouvai qu'elle n'excédoit pas un grain & demi.

Je répétai cette expérience très-ſouvent, & je trouvai conſtamment un peu d'eau; mais je la trouvai toujours bien au-deſſous du poids de l'air décompoſé. Il faut donc qu'il y eût quelque choſe qui n'étant pas bien fluide, adhérât aux parois du vaiſſeau & ne pouvoit être détaché par une chaleur modérée; & en effet, le verre ne recouvroit point la parfaite tranſparence qu'il avoit auparavant.

J'obſervois conſtamment, qu'auſſi-tôt après chaque exploſion, le vaiſſeau étoit rempli d'une vapeur denſe, ſi bien qu'il étoit impoſſible de voir à travers; & avant que j'admiſſe l'air extérieur, je pouvois la verſer d'un bout du vaiſſeau à l'autre; elle paroiſſoit tomber preſqu'auſſi vîte qu'une plume dans le vuide ordinaire; & en général, elle ne diſparoiſſoit pas en moins de dix minutes. J'ai toujours trouvé cette vapeur denſe quand bien même le mêlange de l'air avoit été mis au moyen de l'eau; l'odeur du vaiſſeau, après l'expérience, étoit de l'eſpèce la plus déſagréable que donne l'air inflammable tiré du fer.

Par ces expériences il étoit ſuffiſamment démontré que quelque choſe de plus que de l'eau en étoit produit: & verſant dans le vaiſſeau une quantité de ſuc de tourneſol, il fut auſſi-tôt changé en un rouge foncé: de telle manière qu'il eſt tout auſſi clair, qu'un acide avoit été formé. Dans toutes les expériences précédentes j'avois pris de l'air déphlogiſtiqué tiré de la manganèſe, & dans toutes celles dont il eſt ici plus particulièrement queſtion l'air inflammable avoit été tiré du fer par l'eau ſeulement.

Un grand nombre de vaiſſeaux d'un verre fort ayant été caſſés dans ces expériences, & quelquefois avec du danger pour moi-même, la quantité que je ne pouvois y décompoſer étant petite, je me procurai bientôt un vaiſſeau de cuivre qui contenoit environ trente-ſix onces meſures d'air; & n'ayant maintenant d'autre objet que de découvrir l'eſpèce d'acide que j'obtenois, j'y fis pluſieurs expériences; & après chaque dix ou douze exploſions, je raſſemblois toute la matière liquide que je pouvois trouver, qui étoit aſſez conſidérable & à-peu-près égale au poids de l'air, parce que celui-ci avoit été renfermé au moyen de l'eau.

La liqueur que je me procurois de cette manière étoit toujours d'un bleu ou vert foncé, étant évidemment une diſſolution du cuivre. Mais elle contenoit encore une exubérance d'acide, puiſqu'elle tournoit en rouge la teinture de tourneſol. Outre cette liqueur bleue il y avoit toujours une quantité de cuivre qui paroiſſoit rongé, puiſqu'il étoit

diffous promptement & en entier par l'alkali volatil, de même qu'il arrive au cuivre très divisé.

Dans ces expériences-ci je me servois tantôt de l'air déphlogistiqué de la manganèse, tantôt de celui du précipité rouge, tantôt de celui du minium, comme les plus purs de tous. M'ayant été très-obligeamment fournis par M. Keir, on peut bien compter sur leur préparation. Il ne me parut pas néanmoins y avoir d'autre différence dans les liqueurs produites au moyen de ces différens airs déphlogistiqués que celle de la nuance de leurs couleurs : celle qui provenoit de l'air déphlogistiqué de la manganèse étoit du bleu le plus foncé & celle de l'air déphlogistiqué du minium étoit de la nuance la plus légère ; différences qui pouvoient être accidentelles.

M. *Keir* m'aida à examiner ces dissolutions de cuivre : & je trouvai aussi-tôt, au moyen d'une dissoluion de terre pesante dans l'esprit de sel, que dans aucun de ces cas ce n'étoit point l'acide vitriolique. Comme le résidu sec de l'évaporation n'altéroit pas l'humidité de l'air, j'avois déjà conclu que cet acide n'étoit ni nitreux ni marin : mais M. Keir m'apprend que cela arrive parfaitement aux solutions de cuivre, saturées d'esprit de nitre.

Le docteur *Withering* qui eut la bonté de faire l'examen de quelques-unes de ces liqueurs, car n'étant point accoutumé à ces sortes d'analyses, je l'en avois prié, retira de celle qui avoit été le produit de l'air déphlogistiqué du minium, des cristaux de nitre; & il eut encore d'autres indications de la présence de l'air nitreux : de manière que je fus convaincu que c'étoit cet acide qui se formoit dans toutes ces expériences.

J'eus une nouvelle preuve que c'étoit l'acide nitreux, quand, pour avoir de cette liqueur qui fut, aussi peu que possible, saturée de métal, ayant employé un vaisseau de fer-blanc, je m'apperçus qu'après quelque tems, quand l'étain fut très-corrodé, car à chaque procédé il s'en dissolvoit beaucoup, la liqueur qui d'abord étoit sans couleur, se trouvoit teinte en rouge. Dans toutes ces expériences, je fis usage de l'air déphlogistiqué du minium.

Comme les deux espèces d'air qu'on employoit dans ces expériences étoient extrêmement pures, il paroît évident que l'air déphlogistiqué ne contient pas tous les élémens de l'acide nitreux, mais qu'il lui fournit seulement une base. L'air dephlogistiqué, qui, dans l'importante expérience de M. *Cavendish*, fut employé en proportions plus grandes, fournissoit le principe d'acidité comme je l'ai conjecturé dans le dernier volume de mes Expériences, page 404. En outre, quoiqu'on ne pût exclure tout air phlogistiqué dans ces expériences où l'on s'est servi de la pompe pneumatique, on ne peut faire, avec fondement, cette objection à celle où cet instrument n'a pas été employé : & dans celles-ci, la vapeur

qui se condense doucement & dont il a été fait mention plus haut, paroît être une marque certaine que le produit n'est pas seulement de l'eau pure; mais c'est une réponse satisfaisante à l'objection qu'on tire de la présence de l'air phlogistiqué dans le tube, que cette espèce d'air n'est pas décomposée ni même du tout affectée par ce procédé, comme on peut s'en convaincre en en mêlant avec les deux autres sortes d'air.

Il paroîtra probable qu'il entre une partie considérable d'eau dans l'air déphlogistiqué, si l'on considère que dans mes expériences précédentes, il paroissoit qu'il en étoit de même de l'air inflammable. L'on ne peut se procurer cet air sans eau; & je puis maintenant dire qu'il en est de même de l'air fixe. Il est donc probable que cela est également vrai de toute autre espèce d'air, puisque l'eau est employée, pour tous, à les produire.

La terre pesante aérée, substance que le docteur *Withering* a parfaitement analysée, ne donne point d'air par la seule chaleur; mais je trouve, que quand on y envoie dessus de la vapeur d'eau, la tenant échauffée au rouge & dans un tube de terre, il se forme avec rapidité une grande quantité d'air fixe, & autant que quand elle est dissoute dans l'esprit de sel. Faisant l'expérience avec le plus grand soin, je trouve que l'air fixe contient la moitié de son poids d'eau.

Au moyen de la vapeur d'eau, j'obtins de 2 onces de terre pesante 190 onces mesures d'air fixe, si pur que j'en réduisis 150 onces mesures, par l'agitation dans l'eau, à $3\frac{1}{2}$, & les 30 dernières onces mesures furent réduites à une. Examinant le résidu de la première portion par le moyen de l'air nitreux, je trouvai qu'il marquoit à l'épreuve 1.5.

Après cela, donnant attention à l'eau employée dans l'expérience, je trouvai que je me procurois 330 onces mesures d'air fixe avec la perte de 160 grains d'eau. En conséquence, comme l'air pesoit 294 grains, l'eau contenue dans l'air fixe doit avoir été de 60 parties sur 117 du tout.

Dans une autre expérience ayant trouvé que 3 onces de terre pesante fournissoient environ 150 onces mesures d'air fixe, je tins seulement compte de la perte de l'eau, & je trouvai qu'elle étoit environ du cinquième d'une once, dans deux épreuves successives. La quantité d'air fixe auroit pesé 225 grains, & l'eau employée environ 100 grains; si bien que dans cette expérience encore, l'air fixe devoit contenir environ une moitié de son poids d'eau.

Que l'eau entre dans la composition de l'air fixe, & ajoute considérablement à son poids, c'est encore rendu probable par la dissolution de la terre pesante dans l'esprit de sel; parce que, quand la dissolution est évaporée jusqu'à siccité, & le résidu exposé à une chaleur rouge, le poids de l'air & celui de ce résidu excède celui de la substance qui les a fournis. Or, il est probable qu'une chaleur rouge doit en faire sortir tout l'acide marin qui pourroit y adhérer.

Quarante-huit grains de terre pesante dissoute dans l'esprit de sel, évaporée ensuite jusqu'à siccité & exposée à une chaleur rouge, perdirent 4 grains & cédèrent 8 onces mesures d'air fixe, qui auroient pesé 7,2 grains : conséquemment les trois septièmes du poids de l'air étoient quelque chose qui avoit été gagné dans le procédé, & c'étoit probablement de l'eau.

L'accord des résultats de ces expériences est remarquable & rend à-peu-près certain qu'aucun acide marin n'est retenu dans la terre pesante qui y a été dissoute, après qu'elle a été exposée à une chaleur rouge; que la formation de l'air fixe emporte une partie de l'eau du menstrue; & que cette partie du poids est environ une moitié du tout.

Je dois observer que dans la supposition que l'eau entre dans toutes les espèces d'air & est, pour ainsi dire, leur propre base, sans laquelle ils ne peuvent exister, ce que les expériences précédentes rendent extrêmement probable, il est inutile de supposer, comme j'ai moi-même fait avec d'autres, que l'eau est composée d'air déphlogistiqué & d'air inflammable, ou qu'elle ait jamais été composée ou décomposée par aucun de nos procédés.

Il n'est pas probable que l'eau soit décomposée, quand on se procure l'air inflammable du fer au moyen de la vapeur; puisqu'on peut très bien supposer que le principe inflammable vient du fer; & que le surplus de poids, acquis par le fer, peut être attribué à l'eau qui a déplacé ce principe. Ainsi quand on échauffe, dans de l'air inflammable, l'écaille du fer ou le frasil, il abandonne ce qu'il avoit gagné, c'est-à-dire, l'eau.

L'objection la plus plausible à cette hypothèse, c'est que le fer gagne la même addition de poids & devient la même chose, soit qu'il soit échauffé en contact avec de la vapeur, ou entouré d'air déphlogistiqué. Mais il paroît par les expériences précédentes, que la plus grande partie du poids de l'air déphlogistiqué est de l'eau; & la petite quantité d'acide qu'il renferme, peut bien entrer dans la formation de l'air fixe qu'on trouve toujours dans ce procédé. Car, il n'est pas invraisemblable de supposer que tous les acides peuvent se convertir les uns dans les autres, au moins l'acide nitreux en air fixe, quoique nous n'ayons encore aucun procédé pour le faire. Il est bien évident que la nature fait, à cet égard, ce dont nous sommes incapables.

Dans mon dernier volume d'Expériences, je rapportai les particularités d'une dont le résultat paroissoit contredire celle-ci faite avec les écailles de fer & l'air inflammable; car échauffant le précipité rouge dans de l'air inflammable, je ne trouvai alors que peu ou point d'eau; mais avec plus de précautions, j'ai ensuite trouvé qu'elle se trouvoit dans ce procédé en assez grande quantité; quoique même l'air inflammable eût été préalablement séché au moyen du sel ammoniac. Dans cette expérience, je discontinuai le procédé après l'absorption de 3 onces mesures d'air,

laiſſant dans le vaiſſeau place pour que l'humidité pût aiſément être recueillie. Avec cette précaution & celle de chauffer le vaiſſeau, je recueillis entre un demi & trois quarts de grains d'eau.

Cette expérience peut paroître défavorable à mon hypothèſe préſente, puiſqu'ayant avec ſoin exclus toute l'eau, on en a trouvé, néanmoins, une ſuffiſante quantité. Mais ſans tenir compte de l'eau qui eſt néceſſairement partie conſtituante de l'air inflammable, pourquoi ne pas ſuppoſer que le précipité rouge, dans ſon état de ſiccité le plus grand, contient de l'eau, auſſi bien que les écailles de fer qui ſupportent le plus grand degré de chaleur, ſans s'en ſéparer. Le précipité rouge eſt fait par une voie humide, & l'eau qui peut entrer dans ſa compoſition, comme chaux, peut donc le quitter, quand il repaſſe à l'état métallique.

Je prendrai la liberté d'obſerver encore que laiſſant de côté la doctrine de la décompoſition de l'eau, celle du phlogiſtique, preſqu'univerſellement abandonnée depuis les dernières expériences ſur l'eau, pourra, d'autant plus aiſément, ſe défendre, que tous les faits nouvellement découverts ſont expliqués plus aiſément par ſon moyen.

Si l'eau n'eſt point décompoſée, les métaux & le ſoufre doivent certainement donner de l'air inflammable, quand, dans un état de chaleur rouge, on fait paſſer ſur eux de la vapeur d'eau. Ils ne peuvent donc point être des ſubſtances ſimples, comme le prétend la théorie anti-phlogiſtique. La même choſe en outre, dont ils ſe ſéparent, ſavoir, l'air inflammable, ou plutôt ce qui reſte de l'air inflammable quand on en ſoutire l'eau, & qui peut tout auſſi bien être appelé phlogiſtique qu'autrement; cette même choſe peut paſſer à d'autres ſubſtances & concourir à la formation des métaux, du ſoufre & du phoſphore ou tout autre choſe qu'on a dit contenir du phlogiſtique. Ce phlogiſtique encore qui a de la peſanteur correſpond parfaitement à la définition d'une ſubſtance qui a certaines affinités au moyen deſquelles on la fait paſſer d'un corps dans un autre, de même que les différens acides.

S'il n'exiſte pas un principe tel que le phlogiſtique, qu'on puiſſe faire paſſer d'une ſubſtance à une autre, il faut néceſſairement admettre que l'air inflammable du ſoufre eſt du ſoufre & de l'eau, celui du fer, du fer & de l'eau, auſſi bien que cette ſubſtance très-différente, l'*écaille de fer*. Et puiſque le cuivre, ainſi que tout autre métal, peut être formé de l'air inflammable du fer, &c. tous les métaux pourront être convertis les uns dans les autres. Au moins pourra-t-on dire, que toutes les parties conſtituantes d'un métal pourront ſi bien s'incorporer avec celles d'un autre, qu'aucun eſſai ne pourra les découvrir. De même, du fer fait avec l'air inflammable du ſoufre, devroit, dans cette hypothèſe, avoir les propriétés du fer mêlé avec du ſoufre; ce qui certainement n'eſt pas. Une hypothèſe embarraſſée de ces difficultés ne doit point être admiſe; puiſque celle

du phlogiſtique eſt extrêmement ſimple, & qu'elle eſt, autant qu'il paroît, d'une application univerſelle.

La découverte que la plus grande partie du poids de l'air inflammable, auſſi bien que des autres ſortes d'air, eſt due à l'eaû, ne rend pas moins propre l'uſage du mot phlogiſtique; car il peut toujours être donné à ce principe, ou cette choſe, qui s'uniſſant à l'eau, forme l'air inflammable; de même que le terme de *principe oxigène* peut s'appliquer à cette choſe qui en s'incorporant avec l'eau, en fait l'air déphlogiſtiqué.

De même que dans l'air déphlogiſtiqué, il y a quelque choſe qui ſemble être le principe de l'acidité univerſelle, je ſuis toujours porté à croire, comme je l'ai obſervé dans mon dernier volume d'expériences, que le phlogiſtique eſt le principe de l'*alkalinité*, ſi l'on peut employer cette expreſſion; & cela ſpécialement pour la raiſon que l'air alkalin peut être changé en air inflammable.

En faiſant les expériences dont je rends compte ici, je me ſuis plus complettement rendu compte de ma première mépriſe, en ſuppoſant que l'air fixe étoit un des produits néceſſaires du *minium* & de la manganèſe. Je trouve que ces deux ſubſtances ne donnent d'elles-mêmes que de l'air déphlogiſtiqué & même du plus pur; tout l'air fixe que j'eus dans mes premières expériences, dut venir du canon qui me ſervit, & qui ayant donné de l'air inflammable, a pu ainſi donner lieu à l'air fixe qui s'eſt formé de l'union de cet air avec le déphlogiſtiqué; car quoique l'air déphlogiſtiqué du minium fût ſi pur, que, mêlé avec deux meſures d'air nitreux, les deux meſures étoient réduites à $\frac{5}{100}$ parties d'une meſure, & que cette ſubſtance, échauffée dans un tube ou retorte de terre, ne donnoit pas du tout d'air fixe; cependant, en mêlant avec elle de la limaille de fer ou de la manganèſe, comme j'avois fait avant avec du précipité rouge, j'eus plus ou moins d'air fixe à volonté, & quelquefois, pas du tout d'air déphlogiſtiqué.



MÉMOIRE

SUR DES FLEURS DONNANT DES ÉCLAIRS;

Traduction du Suédois de M. HAGGREN, *Lecteur d'Histoire-Naturelle, par M.* GEVALIN.

J'APPERÇUS par hasard en 1733, un foible éclair sur le souci (*calendula officinalis*), je résolus de faire des observations exactes sur ce phénomène. Pour être sûr que ce n'étoit pas une illusion, je plaçai un homme près de moi, lui recommandant de faire un signal au moment qu'il observeroit la lumière. J'ai toujours trouvé qu'il voyoit l'éclair au même instant que moi.

Cette lumière est plus visible dans les soucis d'un jaune couleur de feu, mais presqu'imperceptible dans les pâles.

On peut souvent voir l'éclair sur la même fleur deux ou trois fois de suite, mais souvent on ne l'apperçoit qu'après plusieurs minutes; & s'il arrive que plusieurs fleurs placées dans le même endroit, fassent voir l'éclair en même-tems, on peut le remarquer de loin.

On observe ce phénomène dans les mois de juillet & d'août au coucher du soleil & une demi-heure après si l'atmosphère est claire; mais quand elle est pleine de vapeurs humides & qu'il a fait de la pluie pendant le jour, on ne peut rien observer.

Les fleurs suivantes font voir l'éclair plus ou moins fort dans cet ordre: 1°. le souci, 2°. la capucine (*tropæolum majus*), 3°. le lys rouge (*lilium bulbiferum*), 4°. les œillets d'Inde (*tagetes patula* & *erecta*); je l'ai aussi remarqué quelquefois sur le tournesol (*helianthus annuus*); mais le jaune couleur de feu est en général nécessaire pour faire voir cette lumière, parce que je ne l'ai jamais observée sur les fleurs d'une autre couleur.

Pour découvrir si quelques petits insectes ou vers phosphoriques en étoient la cause, j'en ai fait la plus exacte recherche avec de bons microscopes, sans jamais pouvoir les trouver.

On peut d'après la célérité de l'apparition de cette lumière, conclure qu'il y a quelque chose d'électrique dans ce phénomène; on sait que dans le moment où le pistil d'une fleur est fécondé, le pollen crève par son élasticité, cela m'a fait croire que l'électricité même étoit liée avec cette élasticité, mais après avoir observé l'éclair sur le lys rouge où les anthères sont assez éloignées des pétales, j'ai trouvé que la lumière étoit sur les pétales mêmes & non sur les anthères. Cela m'a donc fait croire que cette lumière électrique étoit causée par le pollen qui en crevant se jette par-tout sur les pétales.

TROISIÈME VOYAGE MINÉRALOGIQUE

FAIT EN AUVERGNE;

PAR M. MONNET.

Nous commençâmes ce troisième voyage en repassant par Montaigu, & prenant à gauche en passant le pont, nous suivîmes la grande route qui conduit à Besse. Dans les premières montées, nous apperçûmes bientôt que le granit disparoissoit pour faire place au sable & à la pierre tufacée, qui s'y montroient en quelques endroits par couches irrégulières. Mais ce qui nous frappa singulièrement ensuite, ce fut de voir paroître le granit comme par bancs alternativement avec cette pierre. Cependant ayant trouvé un peu plus haut une excavation d'où l'on avoit tiré la pierre, & assez grande pour me permettre de considérer à mon aise cette sorte d'arrangement extraordinaire, je vis que cette pierre sableuse calcaire, étoit comme nichée dans les enfoncemens du rocher de granit, & que les parties supérieures de ce rocher s'avançoient comme un toît par-dessus cette pierre. Ce qui me fit voir, me semble, que ce n'est qu'après que ce granit a été excavé ainsi, que les eaux remplissant tout ce terrein, c'est-à-dire, tout le fond qui est entre cette grande élévation de terrein & Montaigu, que la matière pour former cette pierre est venue y loger. Il me resta néanmoins une grande difficulté encore à expliquer, c'est de savoir comment dans un plan très-oblique, pour ne pas dire droit, cette terre a pu venir se loger dans ces ouvertures, & se maintenir dans l'eau à cette hauteur plutôt que de se précipiter dans le fond de la vallée. Je ne pus trouver la solution de cette difficulté qu'en supposant que la terre n'étoit pas alors dans la position où elle est aujourd'hui, mais qu'elle étoit inclinée de manière que ce qui se trouve droit maintenant étoit alors couché. Je ne suis pas le seul, à la vérité, parmi les Minéralogistes qui ait été arrêté par cette singularité. On voit, entr'autres, le célèbre M. de Saussure dans son voyage des Alpes, embarrassé de même pour expliquer la formation des couches obliques de pierre calcaire qui sont adossées contre les premières montagnes de la Suisse & des Alpes. La différence cependant qu'il y a entre le cas rapporté par M. de Saussure (1) & le mien, est que les couches dont je

(1) On peut encore voir dans l'histoire de mon voyage fait dans la Thiérache, inséré dans ce Journal, tome XXV, la forme & la disposition des couches de marbres

parle

parle ſont horiſontales dans leur trou, tandis que celles dont parle le ſavant Génevois ſont obliques & vont de bas en haut, tout au long des montagnes. Quelques-unes des excavations dont je parle, garnies de couches calcaires, me parurent n'avoir pas plus de ſix à ſept pieds de longueur & trois de hauteur, & d'autres moins. Quant à la profondeur, j'en pus encore moins juger, comme il eſt aiſé de le ſentir, étant remplies de ces pierres. Celle que j'avois trouvé ouverte & qui m'avoit fait juger de l'arrangement de toutes, ne l'étoit pas aſſez encore, pour que je puſſe voir juſqu'au fond. En continuant de monter, nous ne tardâmes pas à perdre cet ordre de vue, & à ne voir que le rocher de granit ſeul & pelé. Nous parvînmes ſur une belle plature, couverte de terre labourable, où ſe trouve un village qu'on nomme Ringa. Là la vue eſt frappée agréablement par une fort vaſte montagne très-platte à ſon ſommet, qui ſe trouve à gauche du chemin. On la nomme la Chaux de Ringa. Cette montagne eſt ſingulièrement remarquable, en ce qu'elle eſt bordée tout autour de ſon ſommet, à qui on donne plus d'une demi-lieue de longueur, de colonnes baſaltiques, dont l'arrangement eſt très-beau, & auſſi régulier qu'on en puiſſe voir en Auvergne. C'eſt une colonnade circulaire, formée par de fort hautes colonnes emboîtées les unes dans les autres, & qui forment un des plus grands entablemens baſaltiques qu'il y ait peut-être au monde; car il a à-peu-près une lieue & demie de circonférence. On y peut diſtinguer toutes les variétés des formes & des figures qu'on eſt accoutumé de voir dans ces ſortes de colonnades. On y peut obſerver des accouplemens particuliers repréſentant des jeux d'orgues ou comme des faiſceaux d'armes à demi-penchés. On voit bientôt enſuite en ſuivant la grande route une autre montagne, mais fort petite en comparaiſon de celle dont elle ſemble être détachée; elle eſt en pain de ſucre, & ſemble être un peu penchée par côté. On la nomme la montagne du Creſt, du nom d'un petit village qui en occupe la croupe. On ne peut que s'étonner qu'on ait bâti un village dans une poſition ſi peu commode, & qui ſemble devoir être écraſé à tout moment par les pierres baſaltiques en colonnes qui ſont à la pointe de la montagne, qui s'en détachent facilement; mais c'eſt que le terreau y eſt excellent, étant le réſultat de la deſtruction des laves qui rendent les terres ſi fertiles dans toute l'Auvergne.

Cependant on a devant ſoi à l'oueſt, & non loin de-là, une montagne d'une forme & d'un aſpect bien différent: c'eſt la montagne de Saint-Pierre-Colamine, connue pour la plus triſte & la plus hideuſe de l'Au-

---

qui forment les hauteurs qui ſont derrière Givet & le petit Givet. On y verra que ces couches ſont preſque droites, auſſi bien que les bancs des carrières d'auprès de Clermont, pays de Liège.

vergne. Cette montagne, remarquable de fort loin, frappe la vue désagréablement de tous ceux qui montent ou qui descendent à Besse. On n'y voit que laves scoriées, boursoufflées, rougeâtres & cendrées, entassées ou roulées les unes sur les autres, en un mot, une montagne horriblement déchirée, & l'on reconnoît tout de suite que c'est un des volcans les moins anciens de l'Auvergne. On y reconnoît encore les bases de laves, descendues dans la vallée au fond de Coutenge qui est au-dessous à l'est. C'est le chemin que nous suivîmes, après avoir examiné cette hideuse montagne. A mesure que nous descendions dans cette vallée, nous voyions les courans de laves s'épaissir à proportion sans doute de ce qu'ils se refroidissoient dans l'eau. Ces coulées en haussent tellement le fond, & les laves boursoufflées & hérissées, qui semblent avoir roulé ainsi de la montagne, le garnissent tellement, qu'on n'y marche pas comme on veut. Le sentier se détourne souvent, & suit les tortuosités que tracent ces laves entassées. Heureusement qu'on voit ces courans diminuer à proportion qu'on s'éloigne de Coutenge & qu'on s'avance vers un très-grand village, qu'on nomme Sauriers, éloigné du premier d'une bonne lieue. C'est un exemple du contraire de ce que nous avons observé dans la vallée de Chambon, où nous avons vu la lave s'épaissir à mesure qu'on s'éloigne des montagnes du Mont-d'Or. Le fond n'est pourtant pas si stérile qu'on pourroit le croire d'abord. On est tout étonné de voir entre les roches, près de Coutenge, de fort bons petits jardins, des vergers, & auprès de Sauriers des vignes & de beaux noyers, ce qui fait appeler cette vallée, la petite Limagne. Elle reçoit un peu au-dessus de Sauriers, par un canal très-étroit, taillé à travers le granit, la rivière qui vient de Besse, & dont l'origine, comme nous l'avons vu, est au lac de Paven. Au-dessous de Sauriers la vallée se resserre extrêmement, & on ne voit plus à droite & à gauche, que le rocher de granit, qui s'élève perpendiculairement sur la rivière, ce que l'on voit jusqu'auprès de Saint-Floret, autre très-grand village & fort peuplé à l'entrée de la vraie Limagne, & de cette autre vallée bien plus large, plus grande, où se trouve Saint-Cirgue, Saint-Vincent, Meilhaud & Chidrac. Mais avant de suivre cette nouvelle vallée, qui se détourne à droite, & se dirige de l'ouest à l'est, nous faisons remarquer deux sources d'eaux minérales, qui se trouvent l'une à droite & l'autre à gauche de ces rives. La pluie qui tomboit alors ne m'auroit pas permis de m'arrêter, si le bouillonnement d'une de ces eaux, qui sourcilloit sous mes pas, sur le sentier très-étroit pratiqué sur le rocher que je suivois, n'avoit fixé mes regards. Ayant pris de cette eau, dans son trou enduit d'ocre jaune, pour la goûter, je la trouvai très-minérale & très-piquante. La noix de galle l'ayant colorée en un vin foncé, je m'applaudis de ma rencontre & oubliai que je me mouillois. Je me proposai aussi-tôt d'en envoyer prendre pour l'analyser, comme j'avois fait des autres. Un peu plus bas nous apperçûmes l'autre source dans le

côté opposé, par d'immenses dépôts ou stalagmites calcaires, qui accompagnoient l'eau qui tomboit dans la rivière. Nous apprîmes que cette eau est celle qui est connue sous le nom d'eau minérale de Saint-Floret ou de Rimbolt, du nom d'une masure de château qui est par dessus, & qu'elle a quelque réputation dans le pays parmi les personnes qui prétendent guérir les autres. Ayant aussi analysé cette eau, je vais, selon mon usage, en rendre compte ici. La première que je nommerai du sentier, pour la distinguer de la seconde, m'a donné sur 12 livres, terre calcaire, 3 gros; fer, 4 grains; sel alkali minéral & fort lixiviel, 1 gros & demi. La seconde m'a fourni sur la même quantité, terre calcaire, 2 gros & demi; sel alkali fort jaune & sentant fort la lessive, 2 gros; & fer, 4 grains. On voit par-là que ces eaux sont si peu différentes l'une de l'autre, qu'elles peuvent passer pour la même, quoiqu'elles ne sortent pas du même côté.

Dès qu'on est sorti de la gorge très-étroite & très-profonde & taillée de même dans le granit, qui est au-dessous de Saint-Floret, on voit devant soi à gauche du cours de la rivière, la très-grande & très-vaste montagne qu'on nomme le Puy de la Velle, du nom d'un village qui est placé sous l'entablement de sa colonnade basaltique, laquelle est très-remarquable & très-belle du côté de cette vallée. Cette montagne a tant de ressemblance de ce côté à celle de Coran & par la forme de son entablement, & par la grandeur de ses colonnes, que nous croyons que ce seroit nous répéter si nous nous arrêtions à la décrire, comme nous avons fait celle de Coran; le village même est placé tout comme celui de Coran, exposé de même aux éboulemens de l'entablement. La différence cependant qu'on peut trouver entre ces montagnes, est que celle-ci est tout-à-fait stérile du côté de Champein & de Clamensa, ainsi qu'à son sommet, où l'on ne voit point l'extrémité de la colonnade, mais des terres rougeâtres cuites & des laves poreuses, formant des entassemens, & exhaussant fort ce sommet au-dessus de ces colonnes. Cette montagne est encore plus vaste par sa base que celle de Coran, puisqu'elle occupe tout l'espace compris entre Saint-Floret, Clamensa & Chidrac, ce qui donne une circonférence de plus de trois lieues à-peu-près.

Parvenu au village de Saint-Vincent, nous quittâmes la vallée, parce qu'elle ne nous présentoit plus rien qui pût m'intéresser comme Minéralogiste; elle est depuis-là jusqu'auprès d'Issoire, où elle se termine, très-belle, très-large & très-fertile. Prenant à droite en montant la côte, nous parvînmes en une heure & demie de tems, à traverser les laves roulées & brisées, qui couvrent les terres à Tourzel, chef-lieu du Marquisat de ce nom. C'est une petite montagne pointue, garnie de colonnes basaltiques, au pied de laquelle sont rangées les maisons. Quoique ce terrein soit fort élevé, il n'en est pas moins très-bon, il y croît avec force toutes espèces de grains, & beaucoup de beaux noyers, qui se plaisent extrêmement entre

les pierres basaltiques, dont l'intervalle est garni de terre noire grasse, provenant du débris de ces mêmes pierres.

Mon intention étoit d'aller de-là à Hardes par le chemin le plus droit: on y compte trois lieues, & comme la journée étoit fort avancée, & que la pluie tomboit fortement, nous fûmes obligés de nous détourner à droite pour aller dans un fond, qu'on nomme Mégemont, dans lequel se trouve un convent de Bernardins, où nous nous vîmes contraints de passer la nuit. C'est un creux presqu'aride, mais assez ouvert, entre deux montagnes, couvertes de pierre de granit, & de pierres volcaniques par-dessus. Ce qui me donna lieu de faire une observation que je n'avois pas faite encore, c'est que cette immensité de pierres de granit détachées & répandues çà & là ne peut pas être l'effet d'un simple éboulement; il doit avoir eu nécessairement une cause plus grande & plus générale; car il est bon d'observer que ce n'est pas-là seulement où l'on trouve de ces pierres de granit détachées, on en trouve de même bien au-delà de ces montagnes; je crus donc devoir en attribuer la cause aux premiers ébranlemens qu'occasionnèrent les premiers effets des volcans dans le rocher de granit qui, comme nous le vîmes plus haut, n'est point dans ce canton formé de grandes masses, ou, pour mieux dire, n'est point en roches continues, & coupé seulement par des fentes inégales, comme dans les pays que nous venons de parcourir; mais il est formé plus généralement de petites parties qui affectent en se séparant de prendre une figure cubique, rhomboïdale ou octaëdre. Il faut remarquer encore que ce granit est d'un grain fin, & plus serré que celui que nous venons de quitter. Cette observation nous dispense de parler de l'intervalle qu'il y a entre Mégémont & Hardes de deux lieues, puisque ce seroit répéter la même chose. Il suffit que nous disions qu'on monte toujours jusqu'à la vue de la montagne de Mercœur, qui se présente devant le voyageur comme un grand pain de sucre, laquelle domine de beaucoup tous les autres terreins & montagnes qui l'avoisinent. On voit à sa pointe le reste d'un château ou fort assis sur des pierres de laves. En se détournant ensuite à gauche, au-dessous de la plature de la montagne de Rentière, on arrive bientôt à Hardes qui est à côté de cette montagne, à trois-quarts de lieue à l'est. Hardes petite ville, chef-lieu du Duché de Mercœur, est bâti sur un promontoire de granit fort penché au nord-est sur la vallée de Rentière, où coule le ruisseau qui forme le commencement de la rivière de Saint-Germain. Après nous être bien reposés à Hardes, nous descendîmes dans cette vallée & nous remontâmes contre le cours du ruisseau, entre la montagne de Rentière & celle de Mercœur ou de ses appendix. On conçoit que nous avions alors la première à notre droite & la seconde à notre gauche. Alors nous pûmes contempler à l'aise, la plus belle & la plus grande colonnade basaltique, sans contredit, qu'il y ait en Auvergne, qui est rangée tout au long du sommet de la

montagne de Rentière, & qui s'étend comme elle, pendant une grande lieue. Nos yeux ne se lassoient pas de voir cet ordre admirable, résultant d'un des plus grands fléaux qui tourmentent notre planète. Fâché de voir que cette montagne, étant coupée à pic sur le ruisseau, m'ôtoit le moyen d'aller voir de plus près cet entablement admirable, je cherchois avec impatience un lieu favorable pour cela. Enfin, après une demi-heure de marche, je me trouvai à portée d'y gravir, mais avec peine. Ce fut dans un endroit où les colonnes accouplées en faisceaux, étoient un peu penchées en arrière. Autant que je pus les mesurer avec ma canne en montant d'articulation en articulation, qui présentoient des avances en genou, je trouvai quarante pieds de hauteur à cette partie, en donnant dix pieds à chacune des rangées de colonnes; mais je vis bien que ce n'étoit pas là où la colonnade étoit la plus haute, puisque je l'avois estimée généralement de soixante-dix à quatre-vingts pieds de hauteur jusqu'à cet endroit. Ce qu'il y a de bien singulier encore, c'est qu'il y a de certains endroits de cette colonnade, où les colonnes sont comme coëffées par une lave un peu plus grise, ce qui fait qu'on peut la distinguer facilement de loin. Je crois qu'il n'est pas nécessaire que nous disions que cette singularité résulte d'un dernier écoulement de lave, qui s'est refroidie sur celle-ci, long-tems après que les colonnes ont été formées, car on voit cette lave en remplir les intervalles. Plus haut je trouvai cinq rangées de colonnes, toutes distinguées & séparées par des avances de granit, ce qui forme des espèces de gradins fort réguliers & fort beaux à voir. La première que je trouvai en montant est la plus petite, celle d'après plus grande, ainsi de suite jusqu'au sommet de la montagne. On s'imagine bien que tout le fond de cette vallée est garni de ces pierres par les éboulemens qui se sont faits de cette colonnade. On y en voit en effet une grande quantité: on y trouve des tronçons de colonnes assez grands & assez bien configurés pour épargner la peine au voyageur d'aller les visiter dans l'entablement.

De cette dernière partie de la colonnade, nous ne tardâmes pas d'arriver au lieu où l'éboulement de la montagne de Rentière s'étoit fait l'année d'auparavant, & dont l'effroi qu'il avoit causé étoit encore subsistant dans les environs. C'est tout-à-fait à l'extrémité de la vallée & au-delà de la colonnade volcanique. Là nous vîmes l'effet de ce désastre occasionné par le renversement d'environ trente toises, tant en hauteur qu'en largeur du rocher de granit, qui est là formé, comme nous l'avons dit, de petites parties jointes & comme articulées les unes avec les autres, qui avoient été séparées les unes des autres, lors de la chûte de cette partie du rocher, après avoir été sapée ou minée peu-à-peu par les eaux qui s'y étoient insinuées d'en-haut. Cet éboulement avoit été si violent & si précipité qu'une partie du devant de cette côte granitique s'étoit jetée en avant, & avoit laissé entr'elle & la partie du rocher qui étoit restée en

place, un vuide creux d'environ vingt toises en largeur, que nous trouvâmes rempli d'eau & formant déjà un petit lac où les eaux du ruisseau se jettent d'en-haut (1); le désastre n'est en cet endroit que curieux, mais plus bas, & plus près de l'extrémité de la colonnade basaltique, il a été bien funeste, car la masse de granit qui s'y est jetée y a enseveli un moulin, la maison du meûnier & toutes les personnes qui y étoient. Ce qu'il y a de fort remarquable en cela, est qu'un noyer fort haut qui étoit devant la porte du moulin s'est conservé, quoique les roches de granit l'aient comblé jusqu'au haut de ses branches. Je me suis assis sur une de ses branches, & mes pieds portoient, m'a-t-on dit, sur le toît de la maison, ou du moins sur la place où il étoit; là je déplorai le malheur des victimes qui étoient ensevelies dessous, & je cherchai la cause pourquoi le noyer s'étoit conservé, lorsque je crus remarquer que la maison & le moulin, qui couvroient ce noyer, l'avoient garanti du premier choc de ces roches, étant plus avancé vers la partie de la côte éboulée.

Après m'être reposé si tristement, je montai la côte pour me rendre à Rentière. Quand nous fûmes arrivés au haut, par un chemin plus commode qu'on n'auroit lieu de s'y attendre dans un tel pays, nous vîmes la plus belle plaine à grains que l'on puisse voir dans un pays si élevé. Elle est même garnie d'arbres, ce qui fait voir que la colonnade volcanique est enfoncée de beaucoup au-dessous de la croûte de cette terre. Nous vîmes cependant qu'à mesure que nous avancions vers l'autre extrémité de cette plaine, qui se baisse très-sensiblement, les laves devenoient sensibles sous nos pieds, & que même l'extrémité des colonnes basaltiques se montroit. En descendant de cette plaine, notre vue fut bientôt frappée par de nouvelles coulées de laves que nous avions devant nous. Nous descendîmes dans un vallon très-profond où nous trouvâmes plusieurs belles coulées de laves basaltiques. C'est-là où coule une partie des eaux qui vont former, avec celles qui descendent directement de la vallée de Rentière, la rivière de Saint-Germain, qui est aussi nommée Couse dans le pays. Cette portion de vallée est un vrai gouffre & un des plus profonds que l'on puisse voir; il est peu connu, parce que les gens qui viennent de Hardes, suivent la grande route qui descend le long de l'autre partie de la vallée sur la pente d'une autre montagne. Dans cette position on a à droite une très-haute & très-vaste montagne qu'on nomme le Puy de Marcous, qui a une très-grande plature à son sommet, & qui est entourée aussi de pierres de laves, rangées en colonnade. On a à gauche une

(1) C'est ainsi que se sont formés les petits lacs que l'on trouve dans le haut des montagnes. C'est ainsi que nous expliquerons la formation de ceux que l'on trouve dans les Vôges, & sur-tout des deux qui sont au-dessus de l'Abbaye de Paires, où le rocher de granit est formé pareillement de cristaux joints ensemble, dont le renversement a occasionné un si épouvantable désordre.

autre montagne, mais tout-à-fait différente; elle est formée principalement de terres rougeâtres cuites & pousolaniques, & tel est à-peu-près le terrein jusqu'auprès de Saint-Germain. Mais avant de parvenir à cette petite ville, nous devons dire encore un mot du gouffre dont nous parlons. Avant de parvenir à un moulin qui se trouve au bas de cet horrible creux, nous passâmes sur plusieurs coulées de laves basaltiques, sur une entr'autres qui n'est pas fort loin du moulin. C'est une des plus belles choses qu'on puisse voir en ce genre, pour la régularité. C'est une masse de pavé de quinze à vingt pieds de long, d'autant de largeur à-peu-près, placée sur le chemin & qui est penchée comme lui; il sembleroit que cette lave, en coulant a été arrêtée net par en bas, car elle est là coupée fort droit, de sorte qu'elle fait une marche si haute, que je ne voulus pas me hasarder de descendre par-là, & que je fus obligé de revenir sur mes pas, & d'en descendre à l'autre extrémité, où la lave est si mince qu'elle ne déborde pas le chemin de plus de trois à quatre pouces. Quand j'ai considéré attentivement cette masse de pavé où l'on distingue très-bien les élémens des colonnes basaltiques, je crus m'appercevoir qu'elle avoit été renfermée comme dans un moule, & que dans la suite ce moule avoit été détruit ou emporté. Peut-être étoit-il d'une lave cendrée, ou de la cendre même un peu compacte; car je ne pouvois m'imaginer que ce fut le granit même qui eût servi de moule à cette lave, car c'eût été supposer qu'il est plus friable & plus destructible que cette lave. Au surplus on trouve dans cette descente rapide plusieurs autres sortes de laves. Il y en a de poreuses ou boursoufflées, en grandes masses entassées ou roulées jusqu'au-dessus du moulin dont nous avons parlé. On peut juger de la haute antiquité de ce gouffre, par ces laves, les plus anciennes du monde peut-être. C'est encore une preuve que la basse Auvergne étoit taillée à-peu-près comme elle est, par rapport à ses vallées, quand les volcans l'ont agitée si terriblement.

N'ayant pas d'autre observation à faire jusqu'à Saint-Germain, je m'arrêterai aux eaux minérales de Bord, placées dans cette même vallée à une lieue de Saint-Germain, pour avoir occasion de relever une erreur dans laquelle je suis tombé dans mon petit Traité des Eaux minérales. Ces eaux sourdent d'un petit monticule qu'elles se sont formé elles-mêmes par le dépôt de la terre calcaire qu'elles contiennent fort abondamment. On y voit effleurir l'alkali minéral, quand il n'a pas plu de quelque tems, tant ces eaux qui abreuvent continuellement ces dépôts, contiennent de cette substance saline. Ces eaux ont en outre quelques degrés de chaleur au-dessus du tempéré, & sont fortement gaseuses. Lorsque j'avois analysé ces eaux, en 1763, j'avois remarqué qu'en y versant de l'alkali fixe, il s'y faisoit un précipité considérable: ce que j'attribuai à la sélénite que je croyois y être contenue; mais plus instruit ensuite de la véritable cause de ce précipité, j'ai vu qu'il n'étoit dû tout simplement qu'à la précipi-

tation d'une portion de cette terre même occasionnée parce que l'alkali fixe soustrayoit à cette terre une portion de l'air fixe qui le maintenoit dans l'eau, comme cela arrive toujours en pareille circonstance, c'est-à-dire, lorsqu'une eau est chargée de beaucoup de terre calcaire, & que cette terre y est dissoute par ce gaz. Cette remarque est d'autant plus utile, qu'en suivant ce qu'on a écrit à ce sujet, c'est-à-dire, sur la préférence prétendue de ce principe pour la terre calcaire, on ne manqueroit pas d'être induit en erreur, comme je l'ai été (1). A l'occasion de ces eaux, je remarquerai encore que la sélénite est ce qu'il y a de plus rare dans les eaux d'Auvergne. Je n'en connois pas de minérales qui en contiennent, & en général je puis dire que le gyps est la matière la plus rare qu'il y ait en Auvergne. Et comment d'ailleurs les eaux minérales de cette province pourroient-elles en contenir, puisqu'elles sortent toutes du rocher primitif, & on sait bien que cette substance saline ne s'y trouve pas?

Il existe encore à la même distance à-peu-près de Saint-Germain, une autre source d'eau minérale, au-dessous d'un lieu nommé Beaulieu sur le bord de l'Anion, petite rivière qui descend de Massin, de Lempdes, pour s'aller jetter dans l'Allier non loin de-là. Cette eau que j'analysai aussi dans le même tems, ne me donna purement & simplement que de l'alkali minéral, en beaux cristaux, au lieu que celui de Bord étoit jaune, lixiviel, & fort peu disposé à prendre une forme cristalline. Cette analyse fut imprimée dans le Journal de Médecine peu de tems après. Comme cette eau sourd d'un rocher graniteux chisteux, & que l'on voit dans ce rocher des efflorescences vitrioliques & alumineuses, on seroit porté tout de suite à croire que cette eau participe de ces qualités, mais on voit que ces efflorescences n'existent qu'à cause de l'accès de l'air, & que cette eau qui vient du sein de ce rocher, ne doit point contenir de ces matières, ce que l'analyse confirme ensuite très-clairement.

Plus haut vers le village nommé Charbonnière, on voit des veines de charbon minéral, qui serpentent dans le granit, & sont de la nature de celles qui donnent toujours de fausses espérances à ceux qui les exploitent. Je ne saurois dire si ces veines qui sont au nombre de huit à dix, & qui ont été poursuivies en plusieurs tems, sont une suite de celles si remarquables & si abondantes qui sont à l'autre côté de la petite rivière dont nous venons de parler, au-dessous de Sainte-Florinel & près du château de Frugères. J'en puis dire autant de celles qui se voient & s'exploitent également depuis long-tems au-delà de l'Allier, vers la Roche & Ansa. Dans tous ces lieux les veines sont si ramassées, & en général elles sont

(1) Mon intention n'est pourtant pas de nier l'effet qui a donné lieu à cette opinion. Je sais qu'il y a des circonstances où cela arrive ainsi. Mais on a toujours tort, comme je crois l'avoir fait voir dans ma dissertation sur les Affinités en réponse à M. Macquer, de faire d'un cas particulier une règle générale.

ſi concentrées, qu'en bien des endroits elles forment ce que les mineurs de ce pays appelent des ventres ou bouilles. Il y en a une ſur-tout auprès de Frugères, qui en 1772 donnoit cinquante pieds d'épaiſſeur de bon charbon, & dont on ne connoiſſoit pas alors toute l'étendue. Il y en a une autre auprès d'Auſa, mais moins grande (1); par-tout le charbon eſt aſſez peu ferme pour ſe réduire facilement en petites parties; par-tout on y trouve, excepté dans les petites veines, de ces pierres iſolées qu'on nomme noyaux ou clous, qui ſont ici très-peſans, mais qui s'exfolient à l'air comme les autres. Je ne doute pas que ces veines ne s'étendent dans toute cette boſſe de terre ſur laquelle eſt ſitué le grand village de Sainte-Florine ou Fleurine; & ce qu'on peut trouver de ſingulier eſt que ces mines ſont peu aqueuſes, quoique dans un terrein preſque mobile, & qui paroît abſorber l'humidité très-facilement. Cela vient ſans doute de ce que ce terrein n'eſt point dominé par aucun autre, & qu'il forme une preſqu'île entre l'Agnon & l'Allier. Mais ce qui doit intéreſſer beaucoup plus les Naturaliſtes, eſt de voir que l'eſpèce de roche qui couvre ces mines vers Frugères, eſt une eſpèce de granit friable, ſecondaire, dans lequel on remarque facilement des parties qui n'ont pas appartenu à l'ancienne roche, mais bien aux pierres de volcans détruits, ce qui ſerviroit à prouver la vérité de ce que nous avons avancé ſur la haute antiquité des volcans de l'Auvergne. Au ſurplus le chyte qui eſt deſſous & qui enveloppe directement ces mines, n'a rien d'extraordinaire, ſinon qu'il eſt extrêmement friable, & qu'il manque en quelques endroits au point que le granit friable dont nous parlons appuie directement ſur le charbon.

Après cette excurſion, nous vînmes paſſer l'Allier vis-à-vis de Nonette. C'eſt une haute montagne en pain de ſucre, taillée droite ſur la rivière, au haut de laquelle ſe trouve un des grands villages de la baſſe Auvergne, à l'eſt-nord-eſt. Cette montagne eſt remarquable ſur-tout par les maſures d'un antique château, poſé à ſa pointe, ſur un groupe de colonnes baſaltiques, dont on en voit deux à trois rangées les unes ſur les autres du côté de la rivière. Toute cette maſſe volcanique porte ſur un maſſif très-remarquable de pierre ſableuſe tuffacée, qui forme l'intérieur de cette montagne, & depuis le granit juſqu'à la maſſe volcanique. De la pointe de cette montagne & de la platteforme naturelle que préſente cette maſſe de lave baſaltique, on peut voir très-facilement la nature des autres montagnes qui avoiſinent celles-ci, ſur-tout celle qu'on nomme la Chaut de Brocq, qui en conſéquence de ſa dénomination eſt fort platte à ſa

(1) C'eſt dans la première mine que M. le Monnier a fait des obſervations ſur la nature & les effets de l'air qu'on appelle méfétique, dont on auroit bien dû lui faire honneur, comme étant le premier François qui s'étoit occupé de cet objet, & cela dans un tems, en 1748, où les airs n'étoient pas connus.

ſurface ſupérieure, & préſente même un des plus vaſtes plateaux de montagnes qu'il y ait en Auvergne (1), garni ou formé, ainſi que les autres, de laves.

Après avoir bien examiné cette maſſe de lave, nous ſuivîmes le maſſif ſableux, ſur lequel elle porte, & ſur lequel eſt bâti auſſi Nonette, en prenant le chemin d'Iſſoire qui borde la vallée où coule l'Allier. Nous vîmes que ce maſſif, qui s'étend vers ce côté-là pendant plus d'un quart de lieue, eſt formé de bons & grands bancs, & que c'eſt à juſte raiſon que cette pierre paſſe pour être la meilleure pierre de taille qu'il y ait dans la baſſe-Auvergne, auſſi eſt-elle fort recherchée & exploitée avec ſoin. Cette pierre eſt à très-gros grains dans Nonette, d'une couleur jaunâtre & ocracée; mais plus loin & en deſſous des premiers bancs, il s'en trouve d'un grain plus fin & qui ſont auſſi plus calcaires. Le maître carrier qui me conduiſoit dans les fouilles, qu'on y avoit faites, m'en fit remarquer un tout-à-fait ſur le bord de la vallée, à dix ou douze pieds au-deſſous du premier banc, de trois à quatre pieds d'épaiſſeur dont on tiroit des plus belles pierres, & qui étoient d'une pâte fine & preſqu'entièrement calcaires, qui ſe raffermiſſoient à l'air, comme il eſt ordinaire de le voir aux pierres de cette eſpèce, c'eſt-à-dire, aux tuffacées, je veux dire au mêlange de la terre calcaire & du ſable. C'eſt un nouvel exemple à ajouter à tant d'autres que j'ai rapportés ailleurs, par leſquels j'ai montré que les pierres ſont toujours à plus gros grains vers la ſurface de la terre que vers le bas, ce qui ne s'accorde guère avec le principe, qui veut que les matières ſe ſoient dépoſées ſelon leur peſanteur ſpécifique.

Je ne dirai rien d'Iſſoire que l'on ſait être placé ſur la belle plaine qui eſt au bout de la vallée de Saint-Ciergues & Meilhaud; plaine formée, comme cela doit s'entendre, par l'attériſſement fait par la rivière, qui y a dépoſé toutes les pierres & tous les débris qu'elle a entraînés des montagnes. En ſuivant de-là la grande route, nous vînmes juſqu'au village nommé Saint-Yvoine, qui eſt tout-à-fait ſur le canal de l'Allier. C'eſt la plus grande & la plus belle maſſe de roche de granit que l'on puiſſe voir en Auvergne, ſur laquelle ſont poſées les maiſons qui forment ce village. En conſidérant d'en-bas ces grandes roches de quinze à trente pieds de hauteur & d'autant de largeur à-peu-près, on ne peut s'empêcher de les regarder à cauſe de leurs angles comme de grands criſtaux, qui ont fait partie du rocher général, & qui en ont été détachés en quelque ſorte par les eaux, qui ſe ſont inſinuées dans les fentes qui ſont entr'eux, & en ont emporté la terre ou le ſable graniteux qui les rempliſſoit. C'eſt-là un

(1) Nous avons déjà cité pluſieurs de ces montagnes; il eſt tems de dire que dans le langage des Auvergnats, toutes les montagnes qui ſont fort évaſées, & qui ont un ſommet plat & vaſte, s'appellent chaut, comme celles qui ſont taillées en pain de ſucre s'appellent puy.

de ces exemples à ajouter à tant d'autres que j'ai rapportés, qui prouvent que le rocher primitif a subi, comme les autres matières minérales qu'il renferme, la loi de la cristallisation, & qu'il n'existe que par elle. Nous passâmes-là la rivière pour nous rendre à Vic-le-Comte qui est à l'autre côté à une lieue & demie à-peu-près. Je ne dirai rien de cette étendue de terrein, ayant à en parler lorsque nous parlerons des environs de cette petite ville.

Il n'y a pas de lieu habité en Europe dont la situation soit plus agréable & plus pitoresque que celle de Vic-le-Comte, & dont les environs soient plus dignes de l'attention des Minéralogistes. On ne voit ici ni le nud aride, ni les rochers de granit que nous avons vus si souvent dans le cours de ce voyage. C'est un grand & beau bassin de la plus belle fertilité, entouré de très-hautes montagnes volcaniques, & qui s'ouvrant de beaucoup à l'ouest, laissent aux habitans de cette petite ville, la liberté de voir à l'aise la chaîne des montagnes, le groupe du Mont-d'Or qui est par-dessus & la partie du bassin de la Limagne qui est au-dessous. Le bassin de Vic-le-Comte est d'autant plus agréablement situé pour cela, qu'il est élevé de beaucoup sur celui de l'Allier. Tout le fond de ce bassin est garni jusqu'au pied des montagnes d'une énorme masse de pierre sableuse à gros grains tuffacée & ferrugineuse, sur lequel est bâti Vic-le-Comte, & dont toutes les maisons sont bâties. C'est cette masse, d'à-peu-près cinquante à soixante pieds d'épaisseur & plus en certains endroits divisée en bancs horisontaux, de deux à cinq pieds d'épaisseur qui résistant à l'effort des eaux s'y précipitant des montagnes, a empêché jusqu'ici que le terrein ne fût creusé davantage & au niveau du canal de l'Allier, & lui a conservé une pente douce excepté au lieu où le ruisseau passe. Cette masse usée aussi par les eaux s'abaisse généralement de l'est à l'ouest, & suit le cours des eaux. Ses grains sont si serrés en quelques endroits, qu'on en taille des meules de moulin. Il règne une large fente longitudinale qui va de l'ouest à l'est sous la ville, à laquelle on parvient par une excavation. Dans cette fente mon frère me fit remarquer en 1772 une espèce de gur alumineux & vitriolique, chose assez singulière dans une telle pierre. Je m'arrête à la faire remarquer, parce qu'elle peut faire connoître ou au moins donner quelqu'indice de la cause de la chaux de fer qui se voit généralement dans cette espèce de pierre.

S'il nous est permis de suivre nos conjectures ordinaires sur la formation intérieure des montagnes, ou du moins du terrein dont elles ont été faites, nous oserons avancer que celles des environs de Vic-le-Comte sont ou ont été un amas de parties calcaires, sableuses & marneuses, appuyées sur le granit. On peut le croire d'autant plus aisément, que quoique le granit paroisse très-enfoncé dans ce fond, il se montre néanmoins par quelques saillies ou échappées à une demi-lieue de Vic-le-Comte, au lieu nommé l'Anglade à l'est, & l'on voit par-dessus, ainsi

que dans toutes les montagnes des environs de cette ville, toutes les matières dont nous parlons. Il y a de plus vers ce côté toute une montagne intacte en pierre ou terre calcaire dans laquelle se trouve abondamment du silex gris & jaunâtre. En s'élevant de-là comme le terrein, on trouve bientôt que toutes ces matières disparoissent pour ne laisser voir que le granit seul, qui se prolonge toujours vers ce côté, & forme tout le pays qu'on nomme les montagnes basses; ce côté-ci comparé à cet égard à celui qui est au-delà de l'Allier, où l'on trouve les choses à-peu-près semblables, prouve, comme nous l'avons fait entendre dans le second voyage, que la basse Auvergne a été creusée dans le granit du midi au nord, avant la formation de ces matières terreuses, dans lesquelles sont nés les volcans, puisque nous trouvons de ces mêmes matières dans le fond de cette vallée, y formant des masses, qui y ont été taillées ensuite ou détruites, & aux sommets desquelles on voit des coulées de lave ou le reste des volcans qui y ont existé.

Le bassin de Vic-le-Comte peut être regardé comme devant son origine d'abord à la chûte des eaux sur le granit pour aller joindre celles qui coulent dans le canal de l'Allier beaucoup plus profond, & ensuite au nouveau creusement qui s'y en fait après que les matières dont nous parlons y ont été déposées, tandis que le sommet des montagnes volcaniques qui l'entourent, où les eaux n'ont pu atteindre, sont restées à-peu-près à la même hauteur du comble de ce bassin. On peut aussi par la raison de l'élévation de ces montagnes sur celles qui sont placées directement sur le canal de l'Allier, telle que celle de Coron, les regarder comme les plus anciens volcans de l'Auvergne. On en peut voir d'ailleurs la preuve dans l'état de vétusté où sont ces montagnes, sur-tout celles qui s'éloignent le plus de ce bassin, vers la partie élevée dont nous venons de parler; car il est évident qu'à mesure que les eaux ont quitté le niveau de ce terrein, les volcans ont dû s'éteindre, tandis que ceux placés plus bas, ont pu subsister encore; vérité dont les preuves se voyent encore mieux dans le groupe volcanique du Mont-d'Or, bien plus haut eu égard au bassin de la Limagne, où nous avons fait observer que tout est encore plus détérioré qu'ici.

Il y a trois montagnes volcaniques principales qui entourent le bassin de Vic-le-Comte, l'une s'appelle la montagne d'Ecouya, au midi, l'autre de Saint-Romain, au nord-ouest, & la troisième de Saint-Hypolite, au sud-est. Ces trois montagnes ont cela de remarquable, qu'aucune d'elles ne présente de ces laves en colonnes droites que nous avons vues si souvent ailleurs. Nous visitâmes en premier lieu celle d'Ecouya. En y montant nous vîmes dans les croûtes pouzzolaniques beaucoup de ce spath calcaire à filets, & divergés comme la zéolite, & que j'avois pris en effet pour être de cette espèce. Le sommet de cette haute montagne se divise en deux pointes; la plature que ces deux pointes laissent

entr'elles, eſt aſſez bien égaliſée par les laves & le terreau qui les couvre, pour faire une agréable petite platte-forme ou un obſervatoire d'où l'on découvre facilement tout le baſſin de la Limagne. Les laves qui garniſſent tout le deſſous de cette platte-forme ſemblent avoir une configuration toute particulière, au moins peux-je le dire de celles qui ſe préſentent directement ſous la croûte du gazon & qui même le percent; elles ſemblent être de forme triangulaire, mais avoir au ſurplus toutes les qualités de celles qu'on appelle baſalt (1). Nous conſidérâmes ces deux pointes comme le fond de deux petits cratères qui avoient vomi chacun de leur côté cette maſſe de lave, à laquelle nous donnâmes plus de ſoixante pieds d'épaiſſeur. C'eſt en deſcendant par le côté oppoſé où nous étions montés, c'eſt-à-dire, ſur le village de Parent, qui eſt au-deſſous, que nous pûmes juger de cette épaiſſeur. Après avoir dépaſſé cette maſſe, & à meſure que nous approchions de ce village, nous voyions ſous nos pieds la terre antique paroître, qui bientôt ne fut plus qu'une mauvaiſe craie à demi-calcinée, dans laquelle nous découvrions ſouvent du ſilex, qui avoit été auſſi légèrement calciné. Mais avant d'y arriver nous avions obſervé pluſieurs fois comme des croûtes graniteuſes dans leſquelles il y avoit des veines de ce ſpath calcaire dont nous venons de parler, qui ſe croiſoient en pluſieurs ſens; régularité qui prouveroit bien, ſi nous n'en étions pas bien perſuadés d'ailleurs, que cette matière eſt de nouvelle formation. Nous vîmes enſuite que le monceau de craie portoit lui-même ſur cette mauvaiſe eſpèce de granit, que nous vîmes bien avoir été altéré par les matières enflammées qui avoient roulé deſſus. Nous obſervâmes après cela qu'à cauſe de la pente ou plutôt du plan droit de cette montagne, toutes les laves en parfaite fuſion s'étoient portées dans le creux où eſt ſitué Parent, & même juſques ſur l'Allier, comme au côté oppoſé elles s'étoient portées dans le fond de Vic-le-Comte.

Nous montâmes enſuite ſur la montagne ou puy de Saint-Romain. Nous trouvâmes ſa compoſition intérieure à-peu-près la même que celle de la montagne d'Ecouya, avec cette différence néanmoins, que ſur la partie qui domine directement l'Allier, nous vîmes dans l'eſpèce de pierre calcaire, friable & marneuſe qui y forme tout le terrein, de petites lames de vrai gyps en filets, & plus de parties ſableuſes dans la partie qui domine Saint-Maurice, grand village qui eſt au pied de cette montagne, au midi. Je crois d'ailleurs que la montagne de Saint-Romain

---

(1) Mon frère m'a marqué depuis peu qu'ayant voulu opérer ſur ce plateau géométriquement pour lever la carte des environs de Vic-le-Comte, l'aiguille de ſa bouſſole s'étoit tellement fixée en ſens contraire de la direction qu'elle devoit prendre, qu'il fut obligé de renoncer à faire cette opération ſur cette montagne, ce qui prouve combien ces laves ſont martiales.

eſt unique dans toute l'Auvergne parmi les montagnes volcaniques, par rapport à la manière dont les laves y ſont diſpoſées. On les y trouve abſolument couchées ou parfaitement horiſontales, y formant depuis ſa cîme juſqu'au quart à-peu-près de ſa hauteur, différentes rangées, & ſéparées les unes des autres par des intervalles de pluſieurs pieds. Toutes ces rangées au nombre de ſix à ſept, leſquelles ſont par-deſſus le village de Saint-Maurice, repréſentent aſſez bien pluſieurs batteries de canon, qui ſeroient triplées & quadruplées. Comme ces colonnes ne montrent au jour, pour ainſi dire, que le bout de leur extrémité, on ne ſauroit dire de combien elles ſont longues, ou de combien elles s'avancent dans la montagne; ou ſi elles ſont formées de pluſieurs pièces qui s'emboîtent les unes dans les autres, comme celles qui ſont droites. A l'oueſt de cette montagne il y a d'autres rangées de laves, mais elles ne ſont ni de la même forme ni diſpoſées de la même manière. Ce ſont des eſpèces de marches ou gradins, formés de pluſieurs pièces affectant la forme cubique ou parallélogramme, du moins autant qu'on en peut juger par ce qu'on en voit dehors. Elles vont au ſurplus comme les autres, en s'élargiſſant & s'écartant les unes des autres par côté à meſure qu'elles s'éloignent du ſommet de la montagne.

La montagne de Saint-Hyppolite eſt encore à certains égards différente des deux dont nous venons de parler. Elle eſt couverte, pour ainſi dire, par un monceau de laves de toutes eſpèces, ſur-tout ſur la croupe qui eſt au midi. Mais ce qui fixa le plus mon attention ſur cette montagne, ce fut d'y voir de grandes pierres ſur la croupe oppoſée, qui avoient été peu altérées par le feu, & qui ſont demi-calcaires & demi-quartzeuſes. L'aſſemblage de ces pierres a plus de trente pieds en quelques endroits; elles ſont d'une très-grande dureté, & d'un gris de pierre à chaux. J'en détachai des parties qui faiſoient feu avec le briquet & effervefcence avec l'eau-forte. Je ne pus méconnoître ces pierres pour être de celles qui ſe trouvent quelquefois ſur le rocher primitif, & pour avoir été ici au-deſſous du cratère dont il ne reſte plus aucune forme. En deſcendant par ce côté, nous trouvâmes un encombrement de lave très-conſidérable, mais pas autant que celui qui eſt à l'autre côté de la montagne. Nous rencontrâmes parmi ces laves des morceaux qui avoient des enduits quartzeux & même un qui avoit une jolie criſtalliſation quartzeuſe ſur une de ſes faces; la matière quartzeuſe ſur ces laves prouve, outre la très-haute antiquité de ce volcan, que ces laves étoient enſevelies de beaucoup ſous les débris de la montagne, & qu'elles y ont reſté long-tems avant d'être miſes au jour, car on ſait que cette matière ne ſe forme que fort loin de la ſurface de la terre, & dans le plus grand ſilence de la nature.

Après avoir viſité les trois principales montagnes du baſſin de Vic-le-Comte, il nous reſtoit encore à examiner celle du Buron, au midi, qui eſt plus près du canal de l'Allier, & qui eſt fort remarquable par

une toute autre diſpoſition de ſes laves, & en ce qu'elle a encore une aſſez grande maſure de château à ſon ſommet applati. Cette montagne eſt coupée à pic ſur le village de ſon nom. Elle paroît quarrée de loin à cauſe de cette maſure de château, mais de près on la trouve circulaire, & ſe terminant en pointe comme les autres montagnes volcaniques. On s'apperçoit d'abord que le château eſt bâti ſur le cratère même, & qu'autour de ce cratère on a trouvé le moyen de pratiquer facilement des foſſés. Les coulées qu'on voit à droite & à gauche, mais principalement à l'eſt, leſquelles ſont inclinées comme la ſurface de cette montagne, ne laiſſent aucun doute là-deſſus. Ces laves ſe trouvent dans la même ſituation où elles ont coulé, cela eſt encore viſible par l'ordre & la ſymétrie de leur criſtalliſation. C'eſt-ſur-tout à l'eſt où on les voit tout à l'aiſe & très-régulièrement arrangées ; & c'eſt peut-être l'unique montagne de l'Auvergne à cet égard, car on y peut compter pendant plus de deux cens pieds, ſur un plan très-oblique ou preſque droit, de belles colonnes baſaltiques emboîtées les unes dans les autres, & formant une ſérie non-interrompue pendant cette étendue avec des écartemens néanmoins dans les articulations, de telle ſorte que les colonnes ſupérieures, au lieu de ſe joindre perpendiculairement avec celles qui ſont au-deſſous d'elles, ſe joignent à d'autres en ſe penchant à droite ou à gauche : ce qui fait des eſpèces de travées penchées les unes à droite & les autres à gauche. Il m'a paru que nombre de ces travées où l'on voit comme ailleurs des colonnes rompues ou diſloquées, avoit plus de vingt pieds de hauteur & plus de quatre-vingts de largeur. On conçoit bien d'après tout ce que nous avons dit précédemment, que cette montagne n'eſt pas entièrement formée de la lave, & qu'elle eſt dans ſon intérieur & au-deſſous du fond du cratère intacte ; mais on n'a pas beſoin de ſuppoſition à cet égard, quand on voit encore ſur les flancs les plus droits de cette montagne où la lave a été détachée ou uſée par les eaux, les mêmes matériaux calcaires que dans la montagne d'Ecouya, où je vis de même des veines de ſpath calcaire. J'inſiſte d'autant plus ſur cet objet, que j'ai toujours eu intention de faire connoître les reſtes de ces dépôts faits par les eaux qui ont comblé autrefois & égaliſé peut-être la grande vallée que nous nommons la Limagne, qui avoit été faite dans le granit auparavant, maſſif de terre où ſont nés & où ont été alimentés les volcans. On peut trouver facilement une correſpondance à cet égard entre les montagnes des environs de Vic-le-Comte & celles qui ſont de l'autre côté de l'Allier, comme celles de Coron, de Montors, du Creſt & celle de Saint-Sans-Doux.

Pour terminer ce que nous avions à dire en gros ſur la minéralogie des environs de Vic-le-Comte, il nous reſte à parler de ſes eaux minérales. Ces eaux ſont ſituées à plus d'une demi-lieue de cette ville, au lieu nommé Sainte-Marguerite, tout-à-fait ſur le bord de l'Allier, au-deſſous de la

montagne de Saint-Romain, & en face de la vallée des Martres, & des eaux que nous avons nommées eaux des Vignes, dans le premier voyage. Pour y aller on gagne un vallon très-profond, qui court de l'eſt à l'oueſt, & prend ſon origine au-deſſous du château du Caires, où la maſſe de pierre ſableuſe s'élève de beaucoup, & où elle eſt coupée & diſpoſée en entonnoir pour laiſſer écouler les eaux dans cette gorge. Ces eaux minérales, qui ſortent par pluſieurs endroits du rocher de granit, ſont à-peu-près ce que ſont toutes les autres minérales d'Auvergne: 12 livres de ces eaux m'ont fourni, terre calcaire blanche 2 gros & demi ſel marin, 6 grains, & autant à-peu-près d'alkali minéral. Pour le fer que ces eaux contiennent, il ne doit être compté pour rien; car à peine ſe colorent-elles avec la noix de galle. On voit encore, quand les eaux de la rivière ſont fort baſſes, quelques autres petites ſources de ces eaux ſourciller dans des creux du rocher de granit du fond de cette rivière, & il paroît en général que toute cette partie du rocher en eſt abreuvée.

Je ne puis cependant finir l'hiſtoire de ce voyage, ſans dire quelque choſe de la nature des laves baſaltiques de l'Auvergne, & par occaſion de celles de même nature des autres pays. Si on ſe rappelle bien que nous avons fait connoître autant qu'il a dépendu de nous, & à meſure que l'occaſion s'en eſt préſentée, les matières que nous avons dites avoir produit ces laves, on aura lieu de s'étonner qu'il y ait ſi peu d'analogie entre ces matières & les laves, ou ſi peu de proportion dans la quantité des mêmes matières qu'elles contiennent les unes & les autres. En effet, cette différence eſt ſi ſenſible & ſi frappante, que j'en ai été pluſieurs fois étonné & dans l'impoſſibilité d'expliquer l'origine de l'un par l'autre, & croyant néanmoins quelquefois reconnoître dans les matières dont nous avons parlé l'origine de celles qui conſtituent les laves, ſur-tout quand nous voyons une ſorte de ſérie graduelle de cette matière intacte juſqu'à celle qui avoit été fondue totalement & convertie en baſalte, alors j'ai ſuſpendu mon jugement, ou j'ai ſuppoſé que l'action du feu des volcans avoit changé leur nature & les avoit converties en des matières qui n'y étoient pas auparavant: telle eſt la terre argileuſe, & celle du fer qui ſe trouvent ſi abondamment dans les laves; tandis que la terre calcaire, qui, comme nous l'avons vu, conſtitue la plus grande partie de la matière qui forme ces montagnes, ne s'y trouve plus qu'en très-petite quantité. J'étois quelquefois d'autant plus porté à me fixer à cette opinion, que je voyois que ces mêmes eſpèces de laves ſe trouvent à-peu-près égales par-tout, & que quand on en a vu d'Auvergne, du Vivarais ou d'Iſlande, on les a vues à-peu-près toutes. Du moins dans toutes celles que j'ai analyſées j'ai trouvé beaucoup de quartz, de terre argileuſe, de fer & très-peu de terre calcaire; j'ai trouvé que le fer en faiſoit à-peu-près la moitié, & les autres matières, excepté la terre calcaire, l'autre moitié par portion preſqu'égale; & quand j'ai vu que les matières qui avoient produit

produit ces laves étoient différentes de celle d'Auvergne, je n'ai eu presque plus de doute que cette opinion ne fût véritable. Je m'arrêterai ici cependant dans la crainte de m'égarer; car je n'aime ni les systêmes ni les opinions qui n'ont pas de bases solides, & que l'on ne puisse démontrer clairement. Je ne m'arrêterai plus qu'à faire observer qu'il doit paroître bien beau & bien singulier ou bien admirable, que ces laves soient si semblables par leur composition à ces pierres que nous avons eu toujours soin de distinguer sous le nom de vrai basalte ou basalte naturel, que quelques-uns fort peu familiers avec les roches primitives, ont affecté de confondre avec ces produits volcaniques. Il y en a même qui ont osé avancer que par le mot basalte on ne devoit plus entendre que ces dernières; mais c'est-là faire preuve d'ignorance, & montrer qu'on ne sait pas qu'il en existe d'autres, & que ce n'est que par comparaison avec elles, que l'on peut appeler ces laves basaltiques. Si on demande où sont des exemples de ces roches naturelles, qui chez les anciens & les nouveaux Minéralogistes ont été désignées sous le nom de basalte, nous indiquerons les pierres noires de Raon-l'Etaple en Lorraine, qui se trouvent en grande quantité sur la montagne de Raon, & dont le pavé de cette petite ville est formé. On y trouvera tous les caractères & toutes les propriétés indiqués par les anciens.

Fautes à corriger dans le premier Voyage Minéralogique.

Page 119, *ligne* 17, qui est occidental, *lis.* qui est accidentel
Page 121, *ligne* 2, les sortes d'eaux, *lis.* ces sortes d'eaux
Page 124, *ligne* 28, on a lieu de croire aussi que les parties, *lis.* on a lieu de croire aussi que ces parties
Même page, *ligne* 33, le verre, *lis.* ce verre.
Page 126, *ligne* 8, des parties de spath calcaire vacquillés, *lis.* des parties de spath calcaire aiguillés
Page 128, *ligne* 21, le banc que l'on voit se prolonger fort avant sous les vignes & sous la montagne de Coran de dix à quinze pieds de hauteur, *lis.* ce banc que l'on voit se prolonger fort avant sous les vignes & sous la montagne de Coran, a de dix à quinze pieds de hauteur

Fautes à corriger dans le second Voyage.

Page 179, *ligne* 2, une petite rivière, *lis.* ou petite rivière
Page 181, *ligne* 16, chaîne, *lis.* chaînâ
Même page, *ligne* 41, en lattes, *lis.* en tables
Page 186, *ligne* 24, les montagnes, *lis.* ces montagnes
Page 192, *ligne* 31, souces, *lis.* soucis
Page 196, *ligne première*, car à supposer que le rocher de granit n'étoit pas mou alors, *lis.* car à supposer que le rocher de granit étoit mou alors
Même page, *ligne dernière*, Ladresse, *lis.* Ludesse
Page 198, *ligne* 9, le grand amas, *lis.* ce grand amas
Page 199, *ligne* 14, Ladesse, *lis.* Ludesse.

LETTRE

DE M. HUBERT,

Major d'Infanterie, &c.

A M. L'ABBÉ ROZIER,

Sur l'Air contenu dans les cavités du Bambou.

MONSIEUR,

Les Mémoires que j'ai lus fur la phyfique des airs, ou fluides aériformes, inférés dans votre Journal, m'ont donné l'idée de mettre à quelques épreuves l'air que contient l'arbre du bambou, qui eft creux, & dont les tiges, qui ont environ quarante & cinquante pieds de hauteur, fur trois, quatre & cinq pouces de diamètre, renferment peut-être trente pintes d'air, non combiné, & jouiffant de fon élafticité.

Ma première expérience a été de fcier un bambou, le tenant dans une pofition verticale, & d'y introduire une bougie : elle s'eft éteinte en y entrant. Dans une pareille expérience, elle s'eft éteinte foixante-deux fois; le vuide du bambou contenoit deux pintes.

J'ai auffi introduit de la même manière & à différentes fois des fouris dans des bambous, elles ont paru peu fouffrir ; une feule a été quelques fecondes fans mouvement : elle n'a pas tardé à reprendre fon agilité.

Il m'a paru que cet air des bambous méritoit l'attention des Phyficiens, parce que, fuivant les Ouvrages que j'ai eu occafion de lire fur les différens gaz, il paroît certain, qu'ils font toujours produits, ou par fermentation, putréfaction, diffolution, décompofition, ou combuftion, &c. qu'ils font toujours combinés & dans un état non élaftique, avant d'être extraits des corps.

Dans le bambou il exifte un gaz qui n'eft produit par aucun de ces moyens, qui n'eft pas combiné, & qui jouit de fon elafticité : je le crois un air fixe, foiblement méphitifé, ou air phlogiftiqué.

J'ai prefque cru que l'air des bambous pourroit fervir à éclaircir l'incertitude qui partage le fentiment des Phyficiens fur l'air des végétaux : j'ai lu un Mémoire de M. Ingen Houfz dans le Journal de Phyfique, 1784, premier volume, page 443 (le dernier que j'ai lu), que l'Auteur de ce Mémoire admet que les végétaux afpirent & exhalent un fluide

aërien, & que MM. Prieſtley & Cavalo nient toute émanation d'air des végétaux.

Je ne crois pas inutile, Monſieur, de vous dire quelque choſe ſur l'hiſtoire-naturelle du bambou, pour ce qui a rapport à ſon air.

Le bambou pouſſe comme une aſperge, & parvient à une hauteur de vingt-cinq à trente pieds dans environ ſix ſemaines ou deux mois; ſes branches latérales ne ſont point encore développées à cet âge; mais il eſt alors de la groſſeur qu'il doit être, & auſſi creux, & contenant le gaz dont j'ai parlé; l'aſperge du bambou n'a point de vuide lorſqu'elle n'a qu'un pied environ hors de terre, je le regarde en cet état comme un œil, un bouton qui doit ſe développer.

Le creux des bambous eſt moins grand depuis la terre juſqu'à cinq à ſix pieds, que dans une plus grande hauteur; les nœuds ſont auſſi plus rapprochés près de terre, quoique ſa groſſeur ſoit la même juſques vers le milieu de toute ſa hauteur; elle diminue enſuite.

La cloiſon ſolide qui ſépare à chaque nœud le creux du bambou, eſt concave dans la partie ſupérieure, & convexe dans la partie qui regarde la terre. Cette obſervation m'a paru intéreſſante: ſi l'air étoit plus peſant, il ſeroit facile d'imaginer que ſon poids a pu rendre concave cette cloiſon dans le tems que le bambou étoit encore tendre.

Les parois de l'intérieur du bambou ſont tapiſſées d'une eſpèce de duvet qui n'eſt point adhérent & qui ſe détache facilement.

Le bambou mis ſur le feu ſe fend avec bruit, par l'expanſion de ſon air.

Il me paroît néceſſaire que je faſſe une obſervation ſur l'article *Bambou* dans le Dictionnaire ſavant & utile de M. de Bomare, parce qu'il peut faire naître des objections mal fondées ſur l'air du bambou.

M. de Bomare, dans ſes deux éditions de 1768 & 1775, dit en parlant du bambou: « Son bois eſt creux & *moëlleux* en dedans». Un peu plus loin cet Auteur ajoute: « Lorſque ſes jets ſont tendres & » nouveaux, ils ſont d'un verd brun, preſque ſolides, *contenant une* » *moëlle ſpongieuſe* que les Indiens ſucent avec avidité à cauſe de ſa » ſaveur agréable ».

Il ſemble (d'après ce dernier paſſage ſur-tout) que le bambou eſt plein d'une moëlle ſpongieuſe (& ſucculente ſans doute, puiſque les Indiens la ſucent), on pourroit alors expliquer la formation de l'air que contient le bambou, en diſant, qu'il ſe dégage de la moëlle, lorſqu'elle ſe deſsèche, en vieilliſſant, comme cela arrive aux calebaſſes, dont la pulpe en ſe pourriſſant & ſe ſéchant, remplit les calebaſſes sèches d'un gaz très-meurtrier; mais nos deux ou trois eſpèces de bambou n'ont point de moëlle, ils ſont creux, tendres comme vieux.

Il eſt très-poſſible qu'il y ait des eſpèces de bambou, tel que M. de

Bomare le décrit. Les nôtres ne me paroiſſent pas être non plus celui qui produit le tabaxir des anciens : j'ai ſouvent goûté un mucilage qui ſort des jeunes bambous, tendre & coupé, il m'a toujours paru nullement ſucré, & même ſans ſaveur quelconque. Sur ce que M. de Bomare dit dans le même article que je viens de citer en partie, que les Auteurs de la matière médicale penſent que la rareté & la perte même du ſucre du bambou vient, de ce que l'on ne laiſſe plus vieillir les bambous; j'ai examiné avec attention nos bambous depuis leur naiſſance juſqu'à leur mort naturelle, je n'ai jamais vu aucune apparence de tranſudation de liqueur ſucrée, ni ſucre en larmes : il y a tout lieu de croire, comme je l'ai déjà dit, que nous n'avons pas le bambou dont parle M. de Bomare; & il m'a paru néceſſaire d'en faire l'obſervation à cauſe de l'objection qu'on pouvoit faire ſur la production de l'air que le nôtre contient.

Voilà, Monſieur, une bien longue Lettre, pour laquelle j'ai grand beſoin de l'indulgence que les ſavans accordent preſque toujours à ceux qui n'ont point de prétentions au ſavoir.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A l'Ile de Bourbon, le 8 *Décembre* 1786.

Notà. J'ai fait quelques expériences pour ſavoir ſi l'air dans le bambou étoit dans un état de compreſſion ou de dilatation : il m'a paru qu'il étoit dilaté; mais on ne peut rien affirmer de mes expériences, qui ont été faites dans l'eau. Si cet air eſt de l'air fixe, une partie a dû être abſorbée par l'eau. Si j'avois un appareil au mercure, je voudrois faire cette expérience à différens âges du bambou, & dans des températures différentes.

Je me propoſe d'examiner auſſi les cloiſons des bambous, lorſqu'ils ſont encore tendres, pour voir ſi elles ſont dès-lors convexes & concaves.

EXAMEN

D'une diſcuſſion relative à l'équilibre des Voûtes;

Par M. TREMBLEY, *Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.*

M. L'ABBÉ FRISI, dans le *ſecond* volume de ſes Œuvres imprimées à Milan, en 1783, traite *de l'équilibre des Voûtes.* Il relève une prétendue erreur de M. l'Abbé Boſſut qui a traité ce ſujet dans les *Mémoires*

de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pour les années 1774 & 1776. Sa critique est relative à un problême que M. de la Hire avoit déjà considéré, & dont M. l'Abbé Bossut a aussi donné, en passant, une solution fort simple (art. XX de son premier Mémoire), quoique cette question ne soit d'ailleurs qu'une très-petite branche de la nouvelle théorie qu'il propose sur cette partie importante de la mécanique. Il s'agit de calculer l'épaisseur que doivent avoir les pieds-droits pour soutenir la poussée d'une voûte en berceau, dans l'hypothèse confirmée par l'observation, que lorsque les pieds droits sont trop foibles, la voûte se fend à-peu-près au milieu de l'espace compris entre l'imposte & le sommet. Pour résoudre ce problême en général, M. l'Abbé Bossut suppose que XZ, X'Z' sont les joints de rupture, faisant des angles égaux avec l'horison; il mène par leurs milieux les perpendiculaires GQ, G'Q, qui se rencontrent en Q sur l'axe QO; il prend la ligne QN pour exprimer la pesanteur de l'aire XZCZ'X'cX qui agit sur les deux joints XZ, X'Z'; il décompose cette force en deux autres QI, QS, prises dans les directions QG, QG'. Cela posé, il détermine les forces égales QI, QS, d'après le principe que lorsque trois forces QN, QI, QS sont en équilibre, elles sont entr'elles comme les côtés du triangle que forment leurs directions, ou comme les sinus des angles opposés. Par-là, en nommant m l'angle GQN, pour le rayon 1, il trouve $QI = \frac{QN \sin. m}{\sin. 2m}$.

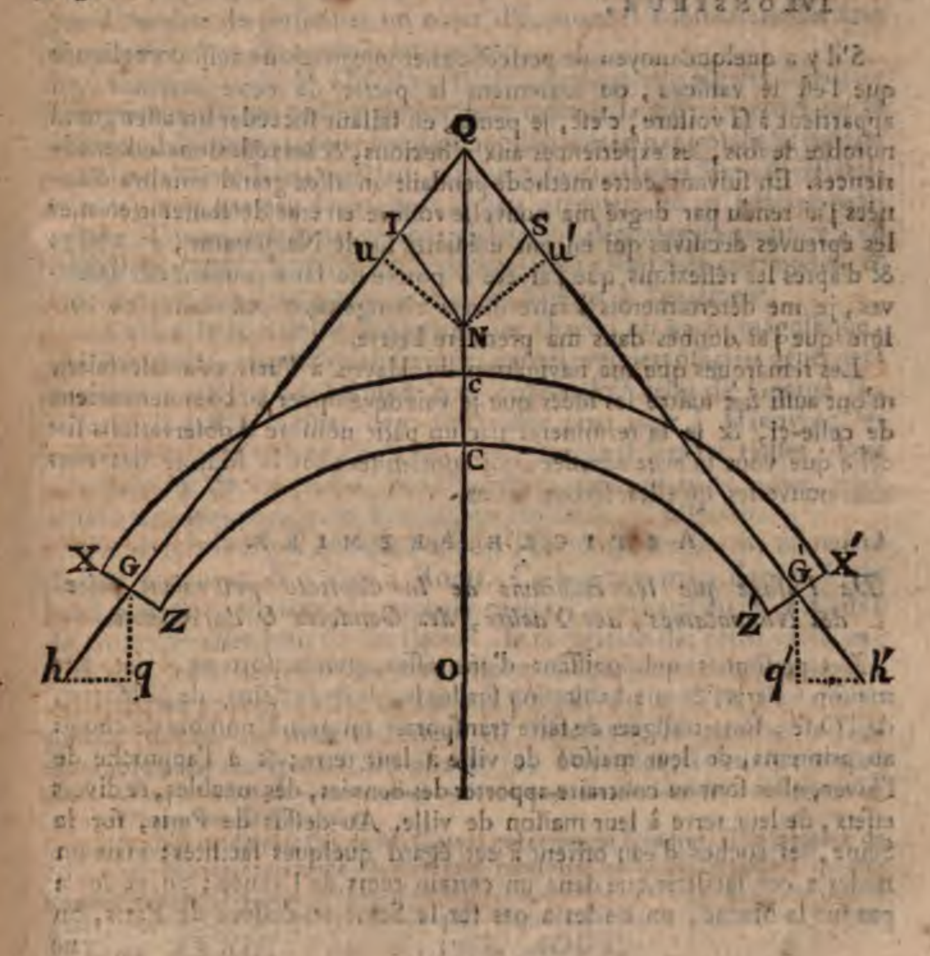
La même chose a lieu pour l'autre côté de la voûte. C'est cette détermination ou décomposition de forces qu'attaque M. l'Abbé Frisi. Comme elle dérive immédiatement du principe fondamental de la décomposition des forces concourantes en un point, on peut déjà conclure *à priori* que l'objection de l'Abbé Frisi doit être fausse. Mais il est aisé de prouver *à posteriori* qu'elle est fausse en effet, en examinant le procédé & le raisonnement de l'Auteur. Il dit que QI n'est pas l'expression entière de la force qui agit suivant QG; que pour avoir cette expression il faut abaisser une perpendiculaire Nu, & que Qu = QN. cos. m est l'expression cherchée, qui doit être substituée à celle de M. l'Abbé Bossut. Il décompose ainsi QN en deux forces, Qu, uN, perpendiculaires l'une à l'autre; & il fait la même chose de l'autre côté, en abaissant la perpendiculaire Nu'. Il ne fait pas attention que tout l'effort représenté par QN portant nécessairement sur XZ, X'Z', la force QN doit se décomposer en deux forces agissant uniquement dans les directions QG, QG'. Or, par sa décomposition, il reste deux forces Nu, Nu', qui ne sont pas parallèles à QS & QI: donc le procédé de M. l'Abbé Frisi est imparfait, & sa méthode est vicieuse. Il faut, pour completter le procédé, décomposer Nu en NI & uI: alors uQ = QN. cos. m,

uN $=$ QN. fin. m; & (à caufe de IN parallèle à QG'), uI $=$ $\frac{u\text{N. cof. } 2m}{\text{fin. } 2m} = \frac{\text{QN fin. } m\text{. cof. } 2m}{\text{fin. } 2m}$; donc IQ $= u$Q $- u$I $=$ QN. cof. $m - \frac{\text{QN fin. } m\text{. cof. } 2m}{\text{fin. } 2m} = \text{QN.} \frac{(\text{cof. } m\text{. fin. } 2m - \text{fin. } m\text{. cof. } m)}{\text{fin. } 2m} = \frac{\text{QN fin. } (2m - m)}{\text{fin. } 2m} = \frac{\text{QN. fin. } m}{\text{fin. } 2m}$; ce qui eft l'expreffion de M. l'Abbé Boffut. La critique de M. l'Abbé Frifi eft donc évidemment fauffe; & tout ce chapitre où il ne fait que fubftituer QN. cof. m à $\frac{\text{QN. fin. } m}{\text{fin. } 2m}$ tombe de lui-même.

L'objection qu'il ajoute pour prouver l'abfurdité de l'expreffion qu'il attaque ne prouve rien. *Si* $m = 90^\circ$, dit-il, *on a* fin. $2m = o$, *& l'expreffion devient infinie, ce qui eft abfurde.* Mais fi l'on fait $m = 90^\circ$, on doit faire QN $= u$, parce qu'alors le triangle fondamental s'évanouit; & l'expreffion de M. l'Abbé Boffut devient $\frac{o}{o}$, c'eft-à-dire, indéterminée, parce que la fuppofition, que les directions des forces concourent, n'a plus lieu. Au contraire, la formule de M. l'Abbé Frifi eft remplie d'abfurdités: car d'abord, après avoir donné (pag. 60), l'expreffion QN. cof. m, il donne (pag. 64), l'expreffion $\frac{\text{QN. cof. } m}{2}$, parce qu'en effet dans le cas de $m = o$, la première expreffion eft deux fois trop grande; mais il fait cette fubftitution, fans y être autorifé par quoi que ce foit. Si l'on continue à rectifier fa folution, comme nous avons fait, & comme il convient de le faire; qu'on appelle Gh la force que nous avons trouvée $= \frac{\text{QN. fin. } m}{\text{fin. } 2m} = \frac{\text{QN}}{2 \text{ cof. } m}$, & qu'on la décompofe en deux autres, l'une verticale Gq, l'autre horifontale gh: on aura Gq $=$ Gh cof. $m = \frac{\text{QN}}{2}$, & de même de l'autre côté, G'$q' = \frac{\text{QN}}{2}$; les deux forces horifontales égales qh, $q'h'$ tendent à renverfer les pieds droits, non à les charger; de forte que la preffion verticale qu'ils fupportent eft fimplement Gq $+$ G'q' $= \frac{\text{QN}}{2} + \frac{\text{QN}}{2} =$ QN; ce qui eft évident; car dans tous les cas ils doivent porter la force entière QN. La formule de M. l'Abbé Boffut, qui donne immédiatement ce réfultat, eft donc exacte: celle de M. l'Abbé Frifi donne Gq $= \frac{\text{QN. (cof. } m)^2}{2}$, G'$q'$ $= \frac{\text{QN. cof. } m)^2}{2}$; ainfi les pieds droits porteroient, felon fon calcul, une charge exprimée par QN. (cof. m)^2; ce qui n'eft pas vrai.

Cependant M. l'Abbé Frifi propofe cette formule comme bonne

(pag. 64). Il est également étrange qu'il soit tombé dans une telle erreur, & que le résultat ne l'ait pas détrompé. Comme cette erreur influe essentiellement sur la pratique, & qu'elle se trouve répétée dans une note de l'éloge que M. le Comte Verri, de Milan, vient de faire de M. l'Abbé Frisi, l'on a cru devoir détruire une critique si mal fondée. On se croit dispensé de répondre à quelques raisonnemens vagues que fait M. Frisi sur ce qu'une force augmenteroit par la décomposition, &c. Les Géomètres savent qu'il faut toujours prendre la somme des forces dans une même direction, & qu'il n'est pas permis d'en négliger une partie. M. Frisi critique à-peu-près de même Jacques Bernoulli, la Hire, Couplet, &c. Mais il n'y a rien d'intéressant à ajouter là-dessus, parce qu'il se fonde toujours sur la même théorie dont *nous venons de démontrer la fausseté.*



TROISIÈME LETTRE

DE M. DAVID LE ROY,

A M. FRANKLIN,

Sur la Marine & particulièrement sur les moyens de perfectionner la Navigation des Fleuves.

MONSIEUR,

S'il y a quelque moyen de perfectionner une machine aussi compliquée que l'est le vaisseau, ou seulement la partie de cette machine qui appartient à sa voilure, c'est, je pense, en faisant succéder un assez grand nombre de fois, les expériences aux réflexions, & les réflexions aux expériences. En suivant cette méthode pendant un assez grand nombre d'années j'ai rendu par degré ma nouvelle voilure en état de soutenir en mer les épreuves décisives qui en ont été faites sur le Naupotame, en 1787; & d'après les réflexions que j'ai été à portée de faire pendant ces épreuves, je me déterminerois à faire divers changemens aux dessins de voilure que j'ai donnés dans ma première Lettre.

Les remarques que ma navigation du Havre à Paris m'a fait faire, m'ont aussi fait naître les idées que je vais développer au commencement de celle-ci, & je la terminerai par un petit nombre d'observations sur celle que vous m'avez adressée, qui contiennent sur la Marine des vues aussi nouvelles qu'elles seront utiles.

ARTICLE PREMIER.

De l'usage que les Habitans de la Capitale pourroient faire des Naupotames, des Yachts, des Gondoles & des Canots.

Les personnes qui jouissant d'une assez grande fortune, ont une maison à Paris, & une habitation sur les bords de la Seine, de la Marne, de l'Oise, sont obligées de faire transporter un grand nombre de choses au printems, de leur maison de ville à leur terre; & à l'approche de l'hiver, elles font au contraire apporter des denrées, des meubles, & divers effets, de leur terre à leur maison de ville. Au-dessus de Paris, sur la Seine, les coches d'eau offrent à cet égard quelques facilités; mais on ne les a ces facilités que dans un certain tems de l'année; on ne les a pas sur la Marne, on ne les a pas sur la Seine au-dessous de Paris, on ne

ne les a pas ſur l'Oiſe ; & les diligences de Rouen, qui ne partent de Paris que toutes les ſemaines, qui ne s'arrêtent pas à tous les lieux indiſtinctement, & qui ne ſont pas pontées comme les naupotames, laiſſent, quand on en uſe pour ces tranſports, pluſieurs choſes à deſirer.

Des naupotames depuis vingt-cinq juſqu'à trente pieds de longueur à la flottaiſon, qui coûteroient, les plus petits 15 à 1800 liv., les plus grands environ mille écus, pourroient, ſelon moi, être infiniment utiles pour faire ces tranſports, promptement, à point nommé, & sûrement pour les effets qu'on voudroit conſerver en ſe diſpenſant du ſoin de les emballer. Ils pourroient encore ſervir à tranſporter un grand nombre de domeſtiques. En deſcendant un marinier ſuffiroit pour diriger leur route, en remontant un ſeul cheval les haleroit lorſqu'ils auroient le vent contraire. Il y a donc tout lieu de croire que ces naupotames ſeroient pour un grand nombre de perſonnes un objet d'économie : conſidérons-les ſous un autre rapport & comme des yachts.

« Les yachts, dit M. l'Eſcalier (1), ſont preſque tous légers, faits pour » la marche. Ils ont ordinairement deux mâts & la même voilure que le » ketch, bâtiment anglois ; les plus conſidérables en ont trois & les mêmes » voiles qu'un vaiſſeau ; mais leur mâture & leurs vergues ſont très-déliées, » on n'y voit que peu de poulies ; & leur gréement eſt en général très- » leſte. Toutes les parties en ſont richement décorées de peinture, de » ſculpture & de dorure. Leurs emménagemens ſont très-commodes, & » tout enfin dans ces petits navires eſt ſoumis à l'agrément.

» Le Roi & la Reine d'Angleterre ont chacun un yacht magnifique, » commandés, quand ils s'en ſervent, par les premiers officiers généraux : » c'étoit le célèbre Lord Anſon qui commandoit celui de George II, » lorſqu'il paſſoit la mer dans ſon yacht pour aller à Hanovre ; les » marins les plus diſtingués & les perſonnes qualifiées ou riches, font » conſtruire de ces yachts, & s'en ſervent dans la belle ſaiſon pour » faire de petits voyages en France, en Hollande, à Liſbonne ».

On vit même il y a quelques années, des anglois aller ſur un navire de cent tonneaux de Calais à Rome. Ce fait que nous devons à ces habiles marins, contribue à prouver ce que j'ai avancé ſur la poſſibilité de prolonger aſſez haut ſur les fleuves, la navigation des petits vaiſſeaux : j'en citerai ici un autre qui montre combien chaque jour ils s'affranchiſſent des entraves qu'oppoſe la routine aux progrès des arts. Ils ont actuellement des navires dont l'intérieur eſt diſpoſé de la manière la plus favorable pour tranſporter des plantes (2). Pourquoi, à leur exemple,

(1) *Voyez* ſon Dictionnaire.

(2) Je tiens ce dernier fait de M. Quenai qui arrive de Londres. Il ſe propoſe de faire uſage de mon naupotame, & d'en faire conſtruire un de ſoixante-dix à quatre-vingts tonneaux qui fera continuellement le trajet des Etats-Unis de l'Amérique à Paris, pour le ſervice de l'Académie qu'il vient de fonder.

n'en ferions-nous pas de femblables ? Pourquoi les premiers, ne ferions-nous pas des naupotames qui iroient chercher les plantes rares à l'Amérique & dans d'autres lieux où elles croiffent, & viendroient enfuite dans une navigation directe les dépofer au Jardin du Roi.

Si les promenades fur l'eau font les délices des anglois dont nous adoptons les goûts, comme ils fuivent les nôtres, pourquoi encore, à leur exemple, n'aurions-nous pas des yachts ? Les petits bâtimens de cette efpèce, rendroient nos promenades à la campagne moins bornées : celles qu'on fait par terre, on le fait, ne s'entreprennent pas fans inconvénient lorfque le foleil brûle l'horifon ; elles font foumifes au nombre de chevaux & de voitures dont on peut difpofer, au chemin qu'on peut faire à pied fans fe fatiguer ; & l'âge, ou les infirmités privent fouvent également quelques perfonnes, & de la force qu'il faut pour marcher long-tems, & des divers fecours qu'offrent les chevaux. Lorfque vous ne pouviez, Monfieur, foutenir fans douleur, il y a trois ans, le mouvement d'une voiture de terre, vous fîtes à Paffy, dans le petit yacht (1) qui a fervi de modèle pour la ftructure & la voilure de mon naupotame, une promenade affez longue, qui parut vous être agréable, & qui nous donna, à vos amis & à moi, bien de la fatisfaction. Combien de gens, foibles, infirmes, paralytiques, & forcés de garder continuellement leurs foyers, ou de voyager, à caufe de leurs infirmités, triftement en litière, pourroient, s'ils avoient des naupotames, faire en quelques jours, fans fatigue, des promenades de cent lieues fur nos rivières ?

Si on n'a fait que peu d'ufage jufqu'à préfent des petites voitures d'eau, c'eft parce qu'on ne s'étoit pas affez appliqué à rechercher quelle devoit être leur forme, leur voilure, la grandeur, la fituation qu'il falloit donner à la petite habitation qu'on y pratique, pour ceux qui s'y embarquent, afin qu'ils ne gênent point la manœuvre des voiles, & n'en foient pas incommodés : c'eft parce qu'on n'a vu fur la Seine que des bateaux mal-propres, mal formés, ou des canots faits comme ils doivent l'être pour naviguer en mer, mais trop mobiles pour que les femmes s'y embarquent fans crainte.

Les Vénitiens nous offrent fur ces voitures, des exemples que nous devons fuivre : ils font les canots de leurs navires comme nous ; mais leurs gondoles, dont la marche eft fi rapide, leurs charmantes péotes font plates par deffous, comme mon naupotame, comme mon yacht, & on y navigue de même fans crainte.

Si les gens riches qui habitent Paris, prenoient du goût pour les petites

---

(1) Ce yacht eft à préfent à Son Alteffe Sénéniffime Monfeigneur le Duc d'Orléans : on peut le voir au Rainfi, & mon naupotame appartient à Madame la Ducheffe de Kingfton : on le voit, dans ce moment, près du pont de Louis XVI.

voitures d'eau, comme ils ont celui des voitures de terre, la Seine plusieurs lieues au-dessus & au-dessous de cette capitale, se couvriroit de gondoles, de péotes, de yachts, de canots, de joles magnifiques. Elle offriroit le spectacle enchanteur de la Brinthe, & des canaux de Venise & de Hollande.

Ceux de ces yachts qui seroient de trente à quarante tonneaux, pourroient donner de nouvelles jouissances aux personnes qui ont de très-grandes fortunes, sur-tout si elles avoient le goût de la peinture: la Seine depuis Paris jusqu'au Havre, offre une succession presque continuelle de vues très pitoresques dont elles pourroient jouir & qu'elles pourroient faire dessiner; & celles de ces personnes qui ne craindroient pas la mer, pourroient prolonger leurs promenades jusqu'à Cherbourg, aux îles qui sont dans la Manche, & aux côtes de l'Angleterre.

Les plus petits bâtimens de cette espèce, variés dans leurs formes, & distribués sur les pièces d'eau des jardins, en rendroient encore les vues plus piquantes & plus animées. Ils pourroient aussi rappeler à l'esprit des idées intéressantes. Quelques mousses distribués avec art sur l'un de ces yachts, suffiroient pour nous montrer l'arrangement des rameurs & des rames, dans la birème ou dans la trirème des anciens. On pourroit exécuter en petit sur ces pièces d'eau, le pros des îles des Larons dans la mer du Sud, si admirable pour la voilure, au rapport de l'Amiral Anson, les pyrogues qu'on trouve dans différentes mers, & le canot très-singulier des groendandois.

Les manœuvres que l'on feroit sur les plus petits de ces canots, qui pourroient n'avoir que douze à quinze pieds de longueur, & deux voiles seulement, seroient d'autant plus curieuses, d'autant plus instructives, que les pièces d'eau de nos jardins n'ayant pas de courant, on verroit ces canots, comme les plus grands vaisseaux, aller au plus près, virer de bord vent arrière, vent devant, mettre à la cap, mettre en travers, & répéter souvent ces manœuvres savantes, dont dépend quelquefois la vie des navigateurs, & que beaucoup de personnes qui ne les connoissent pas lisent cependant sans intérêt, dans les voyages de Magellan, d'Anson, de Cook, de Bougainville, & d'un grand nombre d'autres Marins qui ont rendu leurs noms célèbres.

De ces observations qui ont pour but en général, d'étendre le commerce de notre capitale, de répandre par tout le royaume, s'il est possible, le goût de la marine, & de faire entrer au service de nos vaisseaux les hommes désœuvrés qui surchargent les grandes villes, je passe à quelques remarques sur la Lettre que vous m'avez adressée.

ARTICLE SECOND.

Observations sur la Lettre de M. FRANKLIN, *& particulièrement sur les moyens qu'il propose pour préserver les Navires des accidens ou des causes qui les font périr au milieu des Mers ou sur des côtes.*

Il y a peu d'années, dites-vous, Monsieur, où on ne lise dans les papiers publics, la relation de quelque vaisseau rencontré à la mer, ayant plus ou moins d'eau dans sa cale, & sans qu'on y trouve ame qui vive. Cependant ces navires trouvés par d'autres, ont été sauvés ; d'où vous concluez, avec beaucoup de justesse, & que les équipages de ces vaisseaux, découragés trop promptement, ont eu tort de les abandonner, & qu'ils n'ont pas employé tous les moyens dont ils pouvoient faire usage pour conserver leurs navires : celui que vous indiquez devroit, ce me semble, être adopté généralement.

Si on s'étoit fait une règle, ajoutez-vous, de bien bondonner la très-grande quantité de bariques d'eau, contenue dans un vaisseau de guerre, après les avoir vidées, & fixées au bâtiment dans une situation convenable, ce nombre immense d'espaces vuides, impénétrables à l'eau, remplissant une partie considérable de la cale, & soutenant les navires, quand l'eau y pénètre, je suis persuadé que beaucoup de vaisseaux qui ont coulé bas dans des combats ou quelque tems après, auroient pu être conservés avec les malheureux équipages qui les montoient, & qu'on auroit pu sauver de même un grand nombre de ceux qui dans la dernière guerre ont péri, ou dont on n'a jamais entendu parler depuis.

En citant le moyen plus général que j'ai montré le premier, que les anciens pratiquoient, dont on faisoit encore usage dans l'Inde dans le quinzième siècle, & que les chinois suivent de nos jours, qui est de diviser la cale d'un navire en cases séparées par des cloisons calfatées exactement; vous ajoutez, Monsieur : *Nos gens de mer sont braves, ils méprisent le danger, & rejettent de pareilles précautions pour leur conservation, étant poltrons dans ce sens seul, qu'ils ont peur de passer pour avoir eu peur.*

Je l'avouerai, Monsieur, je ne puis croire que ce soit une semblable crainte qui empêche les marins de disposer la cale de leurs vaisseaux d'une manière si avantageuse ; car on sait assez que ceux qui sont les plus ardens à rechercher les dangers qu'il est glorieux & utile de braver, se dispensent de hasarder leur vie sans motif. On ne les verra pas sans nécessité, aborder une côte pendant une nuit très-obscure, passer sur des bas-fonds remplis de rochers, s'embarquer sur une jole par une tempête. Plus avares encore de la vie de ceux qu'ils commandent, à l'approche d'un combat, ils feront bastinguer avec soin leurs navires pour préserver leurs soldats, leurs matelots, autant que cela est nécessaire, de la mous-

queterie de l'ennemi. Eh ! pourquoi ne feroient ils pas divifer leur navire en cafes, pour préferver eux & leur équipage de la mort fi peu glorieufe que peuvent leur occafionner les trous faits à leurs bâtimens par les vers, par les rats, & par tant de caufes fi diverfes & fi connues?

La crainte que vous leur attribuez, Monfieur, me paroît fi peu la caufe qui empêche les marins de *cafer* leurs navires, qu'on me permette ce mot, qu'ils ont à Gibraltar, café en 1782 les batteries flottantes, comme l'étoit le vaiffeau long dont j'avois donné la defcription & le deffin cinq années auparavant (1). *Marine des anciens Peuples*, *p.* 168 *Pl. I.*

Ce moyen réuffit fi bien, il fit furnager ces batteries fi long-tems, malgré le nombre prodigieux de boulets qui pénètrent dans l'intérieur, que fur celle que commandoit M. le Prince de Naffau, prefque tous les hommes furent tués, avant qu'elle fût fubmergée.

Si on a café les batteries flottantes à Gibraltar, & d'une manière qui a fi bien répondu à l'effet avantageux qu'on en attendoit, pourquoi ne caferoit-on pas, plus ou moins, les vaiffeaux de guerre qui ne font en quelque forte que des batteries flottantes? Pourquoi n'imiteroit-on pas des anciens cette ftructure, la plus propre à laiffer peu d'influence au hafard dans les combats, & à donner la victoire au plus brave? « Un navire de » cette efpèce (ai-je dit dans celui de mes Ouvrages que je viens de citer, page 171), » monté par des hommes déterminés, feroit peut- » être le plus redoutable de tous les corfaires : & rifquant de recevoir » dans fes flancs des coups de canon qui ne l'ouvriroient pas en affez » d'endroits pour le faire périr, il s'avanceroit avec hardieffe, en bravant » le plus grand danger, pour aborder le vaiffeau ennemi & s'en » emparer ».

Si les Capitaines des vaiffeaux marchands en étoient toujours les armateurs, peut-être pourroit-on leur fuppofer l'efpèce de crainte dont vous parlez; mais comme ordinairement ceux qui les arment, font des négocians qui ne s'y embarquent pas, on ne peut les taxer de cette fauffe honte.

On ne divife pas la cale des vaiffeaux en cafes, parce qu'on n'en a pas contracté l'habitude, parce qu'on croit que cette ftructure auroit plus d'inconvéniens qu'elle n'en auroit, parce qu'on penfe qu'elle feroit plus difpendieufe qu'elle ne le feroit en effet. Les chinois qui ont des pompes plus imparfaites que les nôtres, doivent partager leurs jonkes en un nombre de cafes tel, que fi nous les multiplions à ce point dans nos vaiffeaux, elles en gêneroient le chargement; mais qu'on les réduife à trois, comme je l'ai fait dans mon naupotame, je fuis perfuadé qu'on

(1) M. Midoucet, qui a fait avec tant d'intelligence les épreuves de ma voilure, en 1782, m'a dit, en voyant le deffin que j'avois donné du vaiffeau long, qu'on l'avoit imité dans les batteries flottantes qu'il avoit vu conftruire.

verra ces inconvéniens qu'on grossissoit trop, disparoître, que la navigation de ces bâtimens en deviendra plus sûre, plus hardie, & conservera un grand nombre de ces marins si difficiles à former & si précieux à l'état.

Dans les vaisseaux casés, comme vous l'observez, Monsieur, le prix des assurances seroit diminué, & celui des passagers augmenteroit : les dangers que l'on courroit en navigant sur ces bâtimens étant bien moins grands. Ils payeroient aussi moins de frais dans les ports, que les autres ; ces frais étant réglés sur la contenance de la cale, qui seroit toujours bien plus petite dans ces navires, quoiqu'ils portassent le même nombre de tonneaux : c'est un avantage dont j'ai joui en navigant sur mon naupotame.

Les deux cloisons transversales & perpendiculaires que je suppose dans ces vaisseaux, leur donnant beaucoup de solidité, on pourroit peut-être supprimer le premier pont dans les plus petits de ceux qui en ont deux ; parce que si ce pont, cette espèce de cloison horisontale qui partage la capacité du navire, contribue à lui donner aussi de la solidité, elle n'a pas comme les cloisons transversales qui partageroient les cases, l'avantage de rendre partielles les inondations de la cale.

Si les vaisseaux casés, comme je les suppose, courroient, ainsi que je crois l'avoir prouvé, bien moins le risque de couler bas à la mer que les autres navires, cette disposition rendroit aussi ordinairement leurs naufrages à terre bien moins funestes.

On vient de voir qu'en imitant en général la structure du vaisseau long des anciens dans nos navires, on diminueroit considérablement le danger qu'ils courent de couler bas : en faisant usage de leurs voiles latines avec les corrections qu'on remarque dans ma nouvelle voilure, on les préserveroit infailliblement du danger de chavirer ; & ils résisteroient avec bien plus de force aux vents violens qui les pousseroient sur une côte : les divers détails dans lesquels je suis entré dans mes autres Ouvrages sur les propriétés de cette voilure, prouvent de reste ces deux assertions.

La voilure que vous proposez, Monsieur, auroit aussi ces deux propriétés très-précieuses ; elle me donnera lieu de faire quelques observations.

Dans les expériences très-ingénieuses que vous rapportez pour prouver qu'il y a un grand nombre de cas, où il seroit avantageux de multiplier les voiles des vaisseaux, & de les placer les unes derrière les autres, pour diminuer la résistance qu'elles éprouvent en se mouvant à travers l'air, les surfaces que vous avez divisées, en un plus ou moins grand nombre de parties, étoient comme inflexibles : dans celles que vous proposez de faire avec des voiles sur une chaloupe, ces surfaces céderoient d'une manière très-sensible à l'effort du vent, & perdroient par-là une partie de l'effet qu'on en doit attendre.

Les marins pensent en général, & me paroissent bien fondés à penser, que deux voiles égales en superficie à une seule, perdroient plus en se courbant par le même vent, que cette voile seule. M. Forfait assez connu par les savantes recherches qu'il a faites sur la voilure des vaisseaux, & dont le public commence à jouir, dans ce moment (1), me citoit à cet égard un fait qui le prouve. Pour éviter, me dit-il, divers inconvéniens de la très-grande voile des bateaux bermudiens, dans quelques-uns de nos bâtimens d'Europe, on l'a divisée en deux voiles; on en a fait une grande voile & une espèce de tap-cul; mais on a reconnu qu'elles ne produisoient pas à beaucoup près le même effet.

Cette observation sembleroit prouver que s'il n'y avoit pas de termes pour la division des voiles, en supposant leurs surfaces inflexibles, il y en auroit un en les supposant flexibles comme elles le sont, & plus flexibles à mesure qu'elles sont plus petites.

Vous parlez encore dans votre Lettre, Monsieur, de l'usage que le nageur pourroit faire du cerf-volant considéré comme voile, pour empêcher ses forces de s'épuiser. Non-seulement je pense comme vous que les navigateurs pourroient s'en servir avec avantage dans le cas que vous indiquez; mais je crois encore que l'usage en pourroit être plus étendu, parce qu'il n'y en a aucune dont le point velique puisse être descendu aussi bas, comme je l'ai prouvé ailleurs (2), en parlant de l'aérostat, considéré aussi comme voile, qui dans ce cas, ne differe pas du cerf-volant. La jole sur laquelle M. le Vicomte de Roquefeille & le fils de M. de Guichin s'embarquèrent dans la rade de Dunkerque, le 22 août 1785, pour aller de leur vaisseau à terre, chavira, parce que le point velique de la voile, dans cette jole, très-petite, très-volage, n'étoit pas descendu assez bas; si cette voile avoit été celle du cerf-volant, elle n'auroit pas eu ce défaut, & la France n'auroit pas perdu deux Officiers qui marchoient sur les traces de leurs ancêtres.

On ne peut, je pense, Monsieur, rien ajouter aux moyens que vous indiquez pour préserver les navires des incendies occasionnés par le tonnerre ou par d'autres causes, & des dangers qu'ils courent en heurtant contre des îles de glaces, ou contre des vaisseaux. J'ai été d'autant plus frappé de la nécessité d'avoir sur chaque navire un guêteur à l'avant, pour le préserver de ce dernier péril, que j'ai pensé moi-même être la victime de la négligence qu'on a à cet égard.

Le 13 janvier 1755, m'étant embarqué à Smyrne, sur un très-petit vaisseau de la Ciota, pour traverser l'Archipel; en sortant du golfe qui

---

(1) Traité élémentaire de la Mâture des Vaisseaux, chez Clousier, rue de Sorbonne.

(2) Navires des Anciens, pag. 231.

porte le nom de cette ville, j'entendis à minuit l'équipage de notre navire faire de grands cris, & des cris ſemblables s'élevèrent d'un vaiſſeau qui dans l'inſtant raſa le nôtre. Heureuſement ces deux bâtimens s'apperçurent à tems, & s'évitèrent, ſans quoi le nôtre, qui étoit ſans comparaiſon le plus petit, auroit coulé bas du choc : c'eſt le plus grand danger que j'aie couru dans mon voyage de Grèce.

J'ai vu avec plaiſir dans votre Lettre, Monſieur, qu'on avoit conçû l'idée très-hardie, d'ancrer en quelque ſorte les vaiſſeaux au milieu même des mers dont on ne peut trouver le fond, ainſi que les moyens que vous propoſez pour perfectionner cette idée ; mais j'avouerai qu'en conſidérant la maſſe immenſe d'eau que déplace un très-grand vaiſſeau, je craindrois qu'une ancre ſemblable n'eût pas un grand effet pour diminuer les mouvemens défavorables que les vents & les flots lui imprimeroient, quoique cet effet pût être aſſez ſenſible ſur les petits navires, & particulièrement ſur ceux qui auroient & la mâture, & la forme très-alongée des naupotames. On a employé à Philadelphie depuis peu avec ſuccès, la force immenſe que produit la pompe à feu, & qu'on obtient avec ſi peu de matière combuſtible, pour faire remonter un bateau contre le vent & contre la marée; ſi on ſe rendoit aſſez maître de cette machine merveilleuſe pour l'employer ſur les vaiſſeaux, je regarderois ce moyen de s'oppoſer aux mouvemens défavorables qu'ils reçoivent à la mer, comme bien plus efficace.

Je ſuis avec reſpect, &c.

De Paris, ce premier Août 1788.

DESCRIPTION

D'UNE NOUVELLE BALANCE,

Conſtruite par M. RAMSDEN, *de la Société Royale de Londres.*

LA partie eſſentielle d'une balance eſt le fléau & la manière dont il eſt ſuſpendu. M. Ramſden dont la ſagacité dans l'invention de nouveaux inſtrumens égale la grande perfection qu'il fait donner à tout ce qu'il fait, en a imaginé un d'une nouvelle forme.

Il eſt compoſé de deux cônes tronqués, unis baſe à baſe. (*Voyez la Planche.*)

La baſe de chaque cône eſt de trois pouces.

La longueur de chacun dans l'axe eſt d'un pied.

L'extrémité tronquée a $\frac{35}{100}$ d'un pouce.

Chaque

Chaque cône a deux diaphragmes, dont l'un eſt placé à demi-pouce de la baſe, & l'autre au tiers du cône.

Les cônes ſont traverſés à leur baſe par une barre d'acier rhomboïdale, dont un des angles a 80°, & par conſéquent l'autre 100. Cette verge a environ quatre pouces de longueur. Une portion eſt terminée en pointe arrondie, & repoſe ſur les deux montans; l'autre eſt quarrée, & l'angle qui a 80° forme le couteau, qui porte, comme nous le dirons, ſur des plaques de pierre dure très-polies.

Perpendiculairement à cet axe eſt une autre petite verge d'acier qui traverſe également la baſe des cônes & porte un poids qui ſe trouve au-deſſous de l'axe & dont la peſanteur détermine la ſenſibilité de la balance. Cette verge eſt terminée à la partie ſupérieure par une vis qui peut faire monter ou deſcendre le poids, ſuivant qu'on veut avoir l'inſtrument plus ou moint ſenſible.

Les extrémités des cônes ſont tronquées, comme nous l'avons vu, & terminées par des plaques d'acier traverſées par des axes auxquels ſont attachés les anneaux qui ſoutiennent les plateaux.

M. Ramſden qui connoît toute la difficulté de faire les deux bras du levier parfaitement égaux, y a ſuppléé par un mécaniſme très-bien vu. Une des extrémités d'acier R du cône eſt terminée par une vis de rappel qui en s'enfonçant dans le cône peut en alonger cette partie ou la raccourcir, en ſorte qu'il ramène les deux côtés à une parfaite égalité.

Il eſt auſſi preſqu'impoſſible d'avoir des baſſins d'une égale peſanteur. Notre célèbre artiſte y a ſuppléé en plaçant à l'autre extrémité T du cône une petite plaque de cuivre au-delà de la plaque d'acier. Cette pièce de cuivre eſt traverſée par la pointe d'acier, qui eſt une vis, en ſorte qu'on peut en éloignant ou rapprochant la plaque de cuivre mettre les baſſins parfaitement en équilibre.

Il y a encore à cette extrémité dans la plaque d'acier une petite vis *f* qui peut élever ou abaiſſer l'axe qui traverſe les deux cônes, & par conſéquent rétablir cet axe dans ſa vraie place, s'il n'y étoit pas.

Les deux anneaux qui ſuſpendent les baſſins ſont des demi-cerceaux elliptiques d'acier.

Les plateaux ſont ſuſpendus par des fils d'acier, parce que les cordons de ſoie peuvent contracter de l'humidité.

Les deux arcs de cercle P P, auxquels correſpondent les deux extrémités de l'axe, indiquent lorſque la balance eſt parfaitement ſtationaire.

Cette balance eſt renfermée dans un chaſſis A qui eſt un parallélograme de trente-un pouces de longueur à l'intérieur & trente-trois pouces à l'extérieur. Sa largeur eſt de neuf pouces, ſa hauteur de dix-ſept pouces. Les deux grands côtés du parallélograme ſont renfermés par des vîtres, & les deux autres latéraux C C ſont en bois d'acajou. Ils ont chacun une petite porte. La tablette ſupérieure & l'inférieure ſont également

d'acajou. La partie DD a environ huit pouces d'épaiſſeur, & porte deux petits rangs de tiroirs, pour mettre les poids, &c. &c.

Au-deſſous ſont quatre colonnes F terminées à leurs parties ſupérieures par des vis qui entrent dans le fond du chaſſis, & peuvent le ſoulever ou l'abaiſſer. La partie inférieure de la colonne a auſſi des pointes pour les fixer ſur la table qui porte la machine.

Du milieu de la tablette B s'élèvent quatre colonnes E ſolides en laiton de dix pouces de hauteur, diſtantes de trois pouces & demi, aſſemblées par en-haut & par en-bas par des chaſſis quarrés de quatre pouces de diamètre. Ces chaſſis ſont traverſés par deux règles de cuivre en diagonale. Au milieu de ces quatre colonnes il y en a une cinquième qu'on peut élever ou abaiſſer par un mécaniſme ſimple caché dans la table.

Cette cinquième colonne porte quatre bras dont nous allons parler: le chaſſis N qui ſurmonte les quatre colonnes a environ trois pouces d'élévation.

Deux des bras de la cinquième colonne portent deux montans qui s'élèvent un peu au deſſus du chaſſis, & ont une entaille *a* dans laquelle entrent deux tourillons qui ſont des prolongemens du couteau. Lorſqu'on élève cette colonne, les deux montans ſoulèvent tout le fléau qui ne porte plus par conſéquent ſur le couteau.

A côté de ces deux montans ſur la lame ſupérieure du chaſſis ſont deux entailles d'un demi-pouce de longueur, où ſont fichées deux plaques d'une pierre fine, très-dure, parfaitement polies & dreſſées ſur un même plan. C'eſt ſur ces plaques où porte le couteau. M. Ramſden préfere ces plaques, parce qu'il a très-bien obſervé que ſouvent le couteau ne tombe pas toujours dans la partie la plus baſſe de l'anneau, où on le place ordinairement, ce qui cauſe une erreur conſidérable.

Au-deſſus du chaſſis ſont deux niveaux qui ſe croiſent à angles droits. Ils ſont faits d'eſprit de-vin, avec une bulle d'air: ils ſervent à mettre la machine parfaitement à-plomb par le moyen des vis qui la ſupportent.

Dans la table B ſe trouvent deux cylindres O percés à jour qui par une verge X peuvent s'élever ou s'abaiſſer. Ils ſont ſurmontés d'une plaque de cuivre dans laquelle ſont fixées ſix pointes d'ivoire, trois grandes & trois petites. Ces cylindres ſervent à ſupporter les baſſins qui repoſent ſur les pointes d'ivoire, les grands ſur les grandes, les petits ſur les petites, crainte qu'il n'y ait aucune adhérence.

Cette balance trébuche au $\frac{1}{100000000}$ du poids total. Elle peut ſupporter un poids de dix livres.

On peut la rendre hydroſtatique. Pour cela on attache à l'anneau qui ſupporte les baſſins deux petites verges d'acier terminées en crochets. Ces verges traverſent les cylindres O, & vont plonger au-deſſous de la table

dans des vaisseaux pleins d'eau ou de tout autre liquide. Par ce moyen les vapeurs de l'eau ne peuvent arriver jusqu'à la balance.

Les portes latérales empêchent aussi que l'haleine n'arrive dans l'intérieur de la machine.

MÉMOIRE

Sur le Phosphate de Soude cristallisé en rhombe, & son usage comme purgatif;

Par M. GEORGE PEARSON, *D. M. Membre du Collège de Médecine de Londres, Médecin de l'Hôpital Royal de Saint-George, proche Hide Park Corner, & Professeur de Médecine & de Chimie.*

M. LAVOISIER a combiné la soude avec de l'acide phosphorique qu'il avoit obtenu de la combustion du phosphore. Mais ce célèbre Académicien n'a jamais pu obtenir des cristaux de ces combinaisons, soit qu'il y eût excès d'acide ou excès d'alkali. Le résidu restoit toujours gommeux, gluant, comme de la térébenthine. Il attiroit l'humidité, & tomboit en déliquescence.

Cette solution n'étoit point piquante; le goût en étoit plutôt agréable, & approchoit de la saveur du sel marin.

M. de Fourcroy (*Elémens d'Histoire-Naturelle & de Chimie*) ayant répété cette expérience, confirme le résultat de M. Lavoisier.

M. Sage differe de ces deux Chimistes; il dit que l'acide phosphorique qu'il a obtenu par la combustion du phosphore donne des cristaux non-déliquescens.

M. Klaproth rapporte qu'ayant saturé de la soude avec l'acide phosphorique produit par la combustion du phosphore, il a obtenu un sel semblable au sel admirable perlé de Haupt, ou le sel fusible à base de natron de Rouelle.

Ce sel fusible de Rouelle à base de natron cristallise en prismes tétraëdres aplatis, irréguliers dont une des extrémités est dièdre & composée de deux rhomboïdes taillés en sens contraires, & l'autre est adhérente à la base (suivant M. de Fourcroy), les deux cotés du solide sont deux pentagones irréguliers alternes, & deux rhomboïdes alongés & taillés en bizeau.

M. Proust, élève de M. Rouelle, ayant fait la lessive du résidu du phosphore pour avoir le sel fusible, a obtenu « des cristaux parallélo-

» gramatiques d'un pouce de longueur, dont la quantité s'étend, ſuivant » lui, de cinq à ſix gros par once de ſel fuſible employé pour le phoſ- » phore ». Il a conclu de ces expériences que ce ſel étoit compoſé d'une ſubſtance acide particulière analogue au ſel ſédatif, laquelle étant unie au ſel de ſoude, forme le ſel fuſible à baſe de natron. Suivant lui, l'alkali du ſel fuſible eſt ſéparé de ſon acide par l'eau de chaux.

Le profeſſeur Bergman avoit adopté cette opinion, & regardoit cet acide comme un acide particulier qu'il appeloit *acide perlé*. Il lui a donné précipitamment une place dans ſes tables des attractions électives, en ſuppoſant qu'il avoit des affinités particulières.

M. de Morveau a auſſi embraſſé cette opinion, & il a appelé dans ſon Dictionnaire cet acide, acide ouretique.

Ce ſel admirable perlé ou le ſel fuſible à baſe de natron eſt reconnu aujourd'hui être compoſé d'acide phoſphorique & de natron. Ainſi il vaudra mieux le nommer ſoude phoſphorée ou alkali foſſile phoſphoré, en ſuivant la méthode adoptée par MM. Bergman & de Morveau.

J'ai obtenu de cette ſoude phoſphorée qui differe beaucoup de celle décrite par MM. Lavoiſier & de Fourcroy, ainſi que du ſel perlé de Haupt, & du ſel fuſible à baſe de natron de MM. Rouelle, Prouſt, &c. Il me paroît néceſſaire de rapporter la manière dont je le prépare pour trouver la raiſon de la différence de mes réſultats d'avec ceux de ces Chimiſtes.

J'ai préparé mon acide phoſphorique en verſant ſur du phoſphore de l'acide nitreux & le faiſant chauffer ſuivant la méthode ingénieuſe de M. Lavoiſier dont je ne me ſuis pas écarté.

Procédé pour obtenir l'Acide phoſphorique du Phoſphore.

J'ai mis 1500 grains d'acide nitreux très-pur & dont la gravité ſpécifique étoit 1.5 avec trois fois autant d'eau diſtillée, dans un matras à long col qui contenoit deux pintes. Je l'expoſai à la flamme d'une lampe d'Argand. J'y jettai ſucceſſivement 500 grains de phoſphore coupé en morceaux de la groſſeur d'environ deux pois. Le phoſphore ſe fondit avec un grand dégagement d'air nitreux, exactement de la même manière que dans la formation de l'acide ſaccharin; mais bientôt les fumées jaunes ayant ceſſé, j'apperçus en même-tems que le phoſphore avoit tout diſparu: j'ajoutai de nouveaux morceaux de phoſphore qui fondirent également avec dégagement d'air nitreux. En répétant le même procédé les 500 grains de phoſphore diſparurent entièrement, & tout l'acide nitreux fut décompoſé. Alors ayant mis cette liqueur dans un autre vaiſſeau, je la plaçai ſur la lampe comme auparavant, & la fis évaporer juſqu'à ce qu'il ne demeurât environ qu'une once & un gros, meſure, qui peſoit environ 1300 grains; la gravité ſpécifique de cet acide dans ſon état ordinaire eſt de 1.80 à 1.87. Il avoit la conſiſtance &

l'onctuosité de l'acide vitriolique qui est au même degré de concentration, étoit transparent, & sa couleur en général est d'un clair brun.

Procédé pour faire la Soude phosphorée.

Dissolvez dans un matras à long col 1400 grains de soude cristallisée dans 2100 grains d'eau distillée, dont la température soit environ de 150 degrés de Farenheit. Ajoutez par degrés 500 grains de l'acide phosphorique ci-dessus dont la gravité soit 1.85. Lorsque l'effervescence sera cessée, on trouvera que le poids est diminué de 180 à 200 grains. Faites bouillir la liqueur quelques minutes, & tandis qu'elle est bouillante, versez-la sur un papier à filtrer, & recevez-la dans un vaisseau peu profond. Laissez-la reposer douze heures dans un lieu frais & tranquille, vous la trouverez couverte de cristaux rhomboïdaux, qui s'augmenteront jusqu'au fond de la liqueur; & en laissant reposer la liqueur plusieurs jours, les cristaux grossiront beaucoup.

J'ai obtenu jusqu'à 1400 grains de ces cristaux, d'autres fois cependant que 900. Mais ayant laissé évaporer de nouveau la liqueur environ de moitié, & l'ayant mise dans un lieu frais, il s'est encore formé des cristaux de la même forme que les premiers. Ayant répété ces évaporations jusqu'à trois & quatre fois, j'ai toujours eu des cristaux semblables: à la fin il demeure une liqueur brune qui a la saveur d'un mêlange de soude, & de soude phosphorée, mais qui ne donne plus de cristaux. Ce résidu fait effervescence avec les acides, & verdit le suc des petites raves & le sirop de violettes.

La quantité qu'on obtient de ces cristaux rhomboïdaux est de 1450 à 1550 grains. Il reste un sédiment qu'on ne peut faire cristalliser, mais qui desséché va de 150 à 200 grains. Ce résidu qui est l'acide du phosphore, mêlé avec une nouvelle quantité de soude, forme encore des cristaux du même genre. La seule différence que présente cette liqueur, c'est qu'étant évaporée & reposée dans un lieu froid elle ne cristallise pas, mais forme un fluide mucilagineux & gluant, qui rougit le suc de tournesol, fait effervescence avec les alkalis, & uni avec une nouvelle quantité de soude forme un sel cristallisable.

Si on met au contraire 100 ou 200 grains de soude de plus dans la quantité d'acide mentionné, la seule différence qu'il y aura, c'est qu'on retrouvera plus d'alkali dans le résidu.

Dissolvez 100 grains de cette soude phosphorée dans une égale quantité d'eau distillée bouillante, & ajoutez-y 5, 10 ou 20 grains de l'acide du phosphore préparé comme nous l'avons dit, on aura dans tous ces cas une soude phosphorée avec excès d'acide, laquelle rougira le sirop de violettes, de tournesol, fera effervescence avec les alkalis aérés, & ne présente aucun signe d'une union chimique quelconque: ce qui s'accorde avec les expériences de M. Klaproth, citées par M. de Fourcroy (tom. 4, pag. 403).

« Il eſt remarquable que l'acide phoſphorique ajouté en excès au » phoſphate de ſoude laiſſe à ce compoſé qui conſtitue, ſuivant » M. Klaproth, la ſubſtance particulière de M. Prouſt, la propriété de » verdir le ſirop de violettes; & pag. 402, M. Klaproth ajoute qu'en » ſaturant l'acide phoſphorique obtenu par la combuſtion lente du » phoſphore avec la ſoude, même avec un peu d'excès de cette dernière, » on forme un ſel fuſible à baſe de natron de Rouelle, & pour obtenir » la ſubſtance décrite par M. Prouſt, il ſuffit de reprendre à ce ſel neutre » l'excès de ſoude par le vinaigre ou d'y ajouter un peu d'acide phoſpho- » rique. On ne ſera pas étonné d'après cela de trouver dans Bergman » abſolument les mêmes attractions électives pour l'acide perlé & l'acide » phoſphorique ». — Je n'ai pu former un ſel ſemblable à celui de M. Klaproth en ajoutant de la ſoude en différentes proportions aux criſtaux rhomboïdaux dont je viens de parler; & dans ces opérations je n'ai pas apperçu une véritable union chimique, mais un ſimple mêlange méca-nique de la ſoude avec le ſel neutre: & effectivement c'eſt le goût réuni de ces deux ſels. Il fait efferveſcence avec les acides, verdit le ſirop de violettes, le ſuc de petites raves, &c. Il ne peut affecter une figure régu-lière. Sa forme eſt évidemment compoſée de celle des criſtaux rhomboïdaux & de la ſoude.

La groſſeur de ces rhombes varie beaucoup, & ſur-tout relativement à la quantité de liqueur dans laquelle ils ſe forment. Quelques-uns ſont tronqués à leurs angles; d'autres ſont arrondis.

M. de la Métherie qui en a meſuré les angles avec le goniomètre, a trouvé que lorſque ces criſtaux ſont réguliers, ce ſont des rhombes com-poſés à-peu-près comme le ſpath calcaire, dit muriatique, de ſix plans tetraëdres rhomboïdaux; mais les angles de ceux-ci meſurés auſſi exacte-ment qu'il l'a pu, ſont de 60 & de 120 degrés; les angles ſolides ſont également de 60 & de 120 degrés; en ſorte que l'extrémité du criſtal préſente une pyramide triëdre dont les angles ſont de 60 degrés.

Quoique ce double ſel n'ait aucun goût alkalin, il verdit cependant toujours le ſirop de violettes. En l'expoſant à l'air il perd une partie de ſon eau de criſtalliſation, & s'effleurit. Il n'a pas la moindre amertume; mais ſeulement un goût ſalé aſſez agréable qui approche de celui du ſel marin. Pris à la doſe de ſix ou huit gros il purge comme le ſel de la Rochelle ou le ſel de Glauber; mais il n'a point le goût déſagréable de tous les ſels purgatifs, ni il ne produit aucune nauſée. Je le donne à la place de ceux-ci depuis plus d'un an. Je l'ai annoncé dans les Commen-taires de Médecine d'Edimbourg de 1787; & j'en ai parlé fréquemment dans mes leçons de Médecine cet hiver.

Depuis ce tems M. Thomas Willis (qui à un profond ſavoir réunit les qualités de faire les opérations de chimie d'une manière auſſi exacte qu'ingénieuſe, & a une manufacture en grand de phoſphore à Londres),

prépare ce ſel pour le Public, en ſuivant le procédé décrit ci-deſſus. Il en a déjà fait plus de deux cens livres; & il les donne à huit ſchellings la livre, malgré la cherté du phoſphore.

MÉMOIRE

SUR LES AURORES BORÉALES;

Par M. le Comte JULES DE VIANO.

LE meilleur moyen de découvrir les opérations de la nature eſt de faire des expériences & d'en obſerver les réſultats ſans prévention. On pourra par cette voie appercevoir les agens qu'elle emploie dans ſes opérations.

L'été de 1787 a été chaud & ſi ſec que depuis long-tems les thermomètres n'avoient pas marqué une plus grande chaleur, ni les hygromètres une plus grande ſécheresse. Il y a eu de tems en tems des pluies d'orage accompagnées de tonnerre & de grêle. Vers la fin de ſeptembre ſurvint une pluie preſque générale dans ce pays, & très-abondante. La chaleur n'en fut point diminuée, & dans le mois d'octobre on apperçut pluſieurs aurores boréales.

La première fut vue le ſoir du 6 octobre. Vers midi le ciel avoit été couvert de nuages épais élevés de 45 degrés du côté du ſud. Il ſouffloit un léger vent grec (ou d'eſt). Le nord étoit ſerein, & le ſoir étoit d'un beau bleu, & on y voyoit briller les étoiles ſans aucune apparence d'autre lumière.

On apperçut bientôt différens nuages qui s'élevant du nord gagnèrent le midi; & de ces nuages partit une belle lumière couleur de feu & ſillonée de rayons blancs. Le grand nombre de ces nuages colorés préſenta une aurore boréale très-brillante, qui s'étendit preſque juſqu'à la moitié du ciel. Ces nuages paroiſſoient à une grande élévation. J'obſervai l'électromètre, & il ne donna aucun ſigne d'électricité; tandis qu'il en avoit toujours donné dans tous les tems orageux que nous avions eu pendant l'été. Il parut le 13 une ſeconde aurore boréale vers le pôle arctique; mais ce fut dans la nuit, & non pas le ſoir. Sa couleur étoit blanchâtre: elle paroiſſoit partir du centre de nuages épais dont la couleur étoit plus vive.

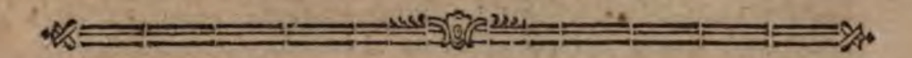
La troiſième aurore boréale fut vue le 17 au ſoir, & eut quelque choſe d'aſſez ſurprenant. Elle paroiſſoit avoir un noyau d'un pâle clair partant du centre de la grande ourſe. Le rayon étoit très-blanc ſem-

blable à des pics élevés des Alpes couverts de neige, & en quelques secondes sa couleur devint d'un rouge clair, & il se dissipa assez promptement. Il en parut un second, puis un troisième, un quatrième, &c. Ce phénomène dura jusqu'à une heure environ avant l'aurore solaire.

Ces observations me paroissent prouver que les aurores boréales sont un effet de l'électricité, renfermée dans une portion d'air atmosphérique raréfié. Cependant l'électromètre ne donnoit aucun signe d'électricité, ce qui provenoit de ce que le phénomène se passoit dans une partie très-élevée de l'atmosphère, où le fluide électrique étoit isolé, sans quoi il n'auroit pas pu produire une lumière aussi vive ni pendant si long-tems. C'est une vérité incontestable que le fluide électrique ne produit de la lumière que lorsqu'il trouve de la résistance dans son passage. C'est pourquoi les aurores boréales paroissent plutôt vers le septentrion, parce que le froid constant qui y règne empêche les vapeurs terrestres de pouvoir s'arrêter dans cette région de l'atmosphère qui dès-lors présente plus de résistance au passage du fluide électrique, & pour lors il se manifeste sous forme de lumière. Les grandes chaleurs qui avoient précédé pendant l'été avoient échauffé l'atmosphère à une grande hauteur; mais le soleil étant en octobre quatre heures de moins sur l'horison, elle avoit dû se refroidir, ce qui avoit donné lieu à tous ces phénomènes électriques.

L'été chaud qui avoit précédé & les pluies abondantes du mois de septembre me paroissent pouvoir nous fournir des notions sur la vraie nature du fluide électrique, sur-tout depuis les découvertes de M. Kirwan. Ce grand Chimiste a obtenu la commotion, l'odeur & la détonation bruyante de l'étincelle électrique, en introduisant peu-à peu avec de l'air commun un mêlange de parties égales d'air hépatique phosphorique & d'eau; d'où il semble qu'on peut conclure que le fluide électrique est une matière très-subtile sublimée des matières terrestres qui ont subi un mouvement de fermentation ou de putréfaction, ou qui ont été décomposées par la combustion. Cette matière se sera combinée sous forme d'air inflammable. Ce sentiment se trouve appuyé par celui du célèbre M. de la Métherie, qui a démontré clairement que les phénomènes électriques étoient une véritable combustion. Etant donc appuyé d'une autorité aussi respectable & des observations rapportées ci-dessus, j'ose couclure que les aurores boréales sont des phénomènes purement électriques, & que le fluide électrique est une émanation particulière très-atténuée de différentes substances terrestres.

NOUVELLES



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

HISTOIRE des Découvertes & des Voyages faits dans le Nord, par M. J. R. FORSTER, *mise en François, par* M. BROUSSONET, *avec trois cartes géographiques, 2 vol.* in-8°. *Prix, 10 liv. broché, 12 liv. relié.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

M. Forster a passé une grande partie de sa vie dans les régions polaires antarctiques; ce qui lui a donné un grand avantage pour entendre ce qu'en ont dit les anciens géographes & les voyageurs: aussi cet Ouvrage a-t-il été généralement estimé. M. Broussonet dans les momens consacrés à se délasser d'occupations plus sérieuses, a traduit cet Ouvrage dans notre langue. C'est un nouveau droit qu'il acquiert à la reconnoissance de ses concitoyens.

Observations médicales & politiques sur la petite Vérole & sur les avantages & les inconvéniens d'une Inoculation générale adoptée spécialement dans les Villes, où après un tableau historique de l'Inoculation, on essaye de prouver que par son moyen dans une seule année la Ville de Londres pourroit sauver deux mille de ses habitans, l'Angleterre & l'Irlande entre vingt & trente mille & l'Europe entière trois cens quatre-vingt-douze mille: Ouvrage traduit de l'Anglois de W. BLACK, *D. M. sur la dernière édition; par M.* MAHON, *D. M. P. & Membre de la Société Royale de Médecine.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in*-12.

La petite vérole est une maladie si terrible pour l'espèce humaine, qu'on ne sauroit trop multiplier les connoissances à cet égard. Cet Ouvrage a l'approbation de la Société Royale de Médecine.

Recherches sur les Maladies vénériennes chroniques sans signes évidens, c'est-à-dire, masquées, dégénérées ou compliquées; par M. CARERE, *Conseiller, Médecin ordinaire du Roi, Professeur Royal Emérite en Médecine, Censeur Royal, ancien Inspecteur général des Eaux minérales de la Province du Roussillon & du Comté de Foix, de la Société Royale de Médecine, de celle des Sciences de Montpellier, des Académies de Toulouse, des Curieux de la Nature, &c. 1 vol.* in-12. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

Cet Ouvrage a mérité l'approbation de la Société Royale de Médecine.

An Essay, &c. *Essai d'un Systême de Minéralogie de* AXEL FRÉDERIC CRONSTEDT, *Surintendant des Mines de Suede, traduit de l'original suédois avec des Notes & des Additions sur le Chalumeau, par* GUSTAVE VON ENGESTROM, *Conseiller des Mines de Suède : seconde édition revue, & considérablement augmentée des découvertes modernes & d'un nouvel arrangement des articles, par M.* JEAN-HIACINTHE DE MAGELLAN, *Portugais, Membre de la Société Royale, des Académies des Sciences de Péterſbourg, de Bruxelle, de Lisbonne, de Madrid, de Berlin, de Philadelphie, de Harlem, & Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris*, 2 *vol.* in-8°. A Londres, chez Charles Dilly, rue Poultry.

La Minéralogie de Cronstedt est trop connue pour qu'il soit nécessaire de la recommander. Nous dirons seulement que M. Magellan a enrichi cette édition de notes très-étendues, qui contiennent toutes les nouvelles découvertes. Cet Ouvrage ne peut donc qu'infiniment intéresser les Minéralogistes.

Histoire raisonnée du Commerce de la Russie ; par M. JEAN-BENOIT SCHERER, *Pensionnaire du Roi, Employé au Bureau des Affaires étrangeres, Membre de plusieurs Académies, &c.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 2 vol. *in*-8°.

On trouve dans cet Ouvrage quelques objets qui concernent l'Histoire-Naturelle.

Traité de l'Insertion de la petite Vérole, ou *l'Inoculation réduite d'apres un grand nombre d'observations à l'état de simplicité qu'elle exige pour être infailliblement salutaire ; par M.* TUDESQ *fils, Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier, Médecin en chef de l'Hôpital militaire de Cette, Médecin Correspondant de la Société Royale de Médecine de Paris, &c.* 1 *vol.* in-8° *Prix*, 36 *sols broché.*

Qui metuens vivit, liber mei non erit unquam. *Horat.*

A Paris, chez Théophile Barrois, Libraire, quai des Augustins, N°. 18.

Cet Ouvrage a mérité l'approbation de la Société de Médecine.

Traité des Hernies de M. AUGUSTE GOTTLIEB RICHTER, *Médecin & Conseiller de la Cour de Sa Majesté Britannique, Professeur de Médecine & de Chirurgie en l'Université, Président du College des Chirurgiens, Directeur de l'Hôpital académique de Gottingue, Membre de l'Académie Royale des Sciences de cette Ville, de celle de Stockolm & de la Société de Médecine de Coppenhague, &c. traduit de l'Allemand sur la seconde édition, par* JEAN-CLAUDE ROUGEMONT, *Docteur en Médecine, Professeur d'Anatomie & de*

Chirurgie en l'Université Electorale de Bonn sur le Rhin & ancien Démonstrateur d'Anatomie & de Chirurgie a l'Hôpital militaire de Brest, 1 *vol.* in-4°. *Prix* 4 *liv.* 10 *sols broché*. A Bonn, de l'Imprimerie de Jean-Fréderic Abshoven, & des héritiers Rommerskirchen, Imprimeur de la Cour & de l'Université Electorale; & se trouve à Paris, chez Théophile Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins, N°. 18.

M. Richter est très-connu par plusieurs bons Ouvrages. Celui-ci ne peut qu'ajouter à sa réputation. C'est un service que nous a rendu M. Rougemont de le faire passer dans notre langue.

Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin, années 1786, 1787. A Turin, chez Briolo, Imprimeur-Libraire de l'Académie, 1788.

Ce nouveau volume prouve combien l'Académie de Turin contribue au progrès de la Philosophie naturelle. Toutes les parties des sciences y sont cultivées avec le plus grand succès par cette célèbre Compagnie.

Mémoires pour servir à l'Histoire physique & naturelle de la Suisse, rédigés par M. Reynier, *Membre de plusieurs Sociétés, & par M.* Struve, *Professeur honoraire de Chimie à l'Académie de Lausanne, & Membre de plusieurs Sociétés, tome premier*, 1 *vol.* in-8°. A Lausanne en Suisse, chez Mourer, Libraire; & à Paris, chez Guillaume Debure l'aîné, Libraire, hôtel Ferrand, rue Serpente, N°. 6.

Le but que se sont proposé MM. Reynier & Struve est de faire connoître tout ce qui concerne la Physique & l'Histoire-naturelle de la Suisse & qui n'a pas encore été décrit. On connoît les talens & le zèle de ces deux savans. Aussi ce premier volume est-il très-intéressant.

Ragionamento, &c. *c'est-à-dire, Discours sur la Propagation contemporaine des différens Sons; par M. l'Abbé* Testa, 1 vol. *in*-4°.

M. l'Abbé Testa comparant nos différentes sensations fait voir qu'il faut expliquer la propagation des sons comme la vision des différentes couleurs. Toutes les plus sublimes théories qu'ont faites les plus célèbres Géomètres sur la propagation simultanée des sons ne nous donnent pas plus de lumière, dit ce savant Physicien, sur la manière dont nous appercevons ces sons, que les théories sur les couleurs ne nous en donnent sur la manière dont nous voyons les différentes couleurs.

Quæstio Medica an in celluloso textu frequentius Morbi & Morborum mutationes, &c. *c'est-à-dire, Thèse de Médecine sur les Maladies du*

Tiſſu cellulaire & leurs changemens ; par M. THIERRY, *Docteur en Médecine & Membre de pluſieurs Académies.*

C'eſt une troiſième édition de cette thèſe qui contient des vues très-intéreſſantes de ce ſavant Médecin ſur la ſtructure du tiſſu cellulaire & ſes maladies.

Phyſicæ conjecturalis elementa juxta recentiores Chimiſtarum & Phyſicorum inventiones elaborata & in uſus Academicos conſcripta ab *ANTONIO LIBES*, in Collegio Toloſano Philoſophiæ Profeſſore. *Toloſæ, apud Joannem-Jacobum Robert, Lutetiæ Pariſiorum Lib. Art. Mag. Collegii Regii Typographum & Bibliopolam*, 1 *vol.* in-12.

Ces élémens faits principalement à l'uſage des jeunes-gens qui ſont dans les collèges, contiennent un précis des découvertes modernes ſur les différentes eſpèces d'air, ſur le feu, ſur l'électricité, ſur l'eau, ſur le ſon, & ſur les météores. Il y a un ſi grand nombre de ſavans profeſſeurs aujourd'hui au nombre deſquels eſt M. Libes, qu'enfin il ſera facile quand on le voudra, de rendre l'éducation publique vraiment utile.

Le premier but de toute bonne éducation eſt le bonheur. Il faut donc apprendre à l'enfant ce qui peut le rendre heureux dans ce moment & le reſte de ſa vie. Or, l'homme dépend pendant tout le cours de ſon exiſtence de deux principaux moteurs : les premiers purement phyſiques ſont les corps qui fourniſſent ſans ceſſe à ſes beſoins, & ont une action continuelle ſur lui. Les ſeconds qui ſont phyſiques & moraux ſont ſes ſemblables avec qui il aura des relations continuelles. L'éducation doit donc lui donner les connoiſſances les plus étendues ſur ces objets.

On commencera ces inſtructions par celles qui ſont à la portée des enfans. Ils ont des ſens excellens, la mémoire la plus heureuſe ; mais le jugement n'eſt point encore formé. Qu'on ne leur apprenne donc point ce qui exige trop de raiſonnement ; tel que l'étude de la grammaire & celle des langues, qui d'ailleurs ſont des connoiſſances d'une utilité ſecondaire, & qui lui coûteront peu dans un âge plus avancé. Il faut leur faire voir beaucoup : & qu'eſt-ce qui eſt plus à leur portée & leur eſt plus néceſſaire, que les productions de la nature ? Leur première étude ſera donc l'hiſtoire-naturelle : elle ne ſera point un travail pour eux. Ce ſera un plaiſir de voir des objets toujours nouveaux : ce plaiſir s'augmentera facilement, ſi les inſtituteurs ont l'art de ſavoir piquer leur curioſité par la manière dont ils leur préſenteront les objets. Un inſecte, une plante, une pierre, un morceau de mine l'amuſeront comme il s'amuſoit autrefois à ſa poupée. Il en ſaiſira toutes les formes, en ſaura tous les caractères. On lui en dira quelques propriétés, & ſa mémoire facile ne laiſſera rien échapper. De la forme extérieure il paſſera à la ſtructure interne. Ce ſeront les premières notions d'anatomie. Que tous ces objets

ſoient ſans ceſſe ſous ſes yeux. Il ſe familiariſera tellement à les voir, qu'il ne s'y trompera plus.

On lui apprendra enſuite l'emploi qu'en font les artiſtes. L'hiſtoire des arts n'exige auſſi le plus ſouvent que des yeux. Ils ſont donc encore du reſſort de l'enfant, & ſans doute c'eſt l'étude la plus utile après celle de la nature. Il verra l'uſage que l'homme fait des différens objets qu'il connoît. Cela les gravera de plus en plus dans ſa mémoire & lui en fera appercevoir de nouvelles qualités.

La phyſique expérimentale & la chimie, excepté les hautes théories, ſuccéderont à ces études, & ne ſeront pas hors de ſa portée. Des expériences l'amuſeront & l'inſtruiront ſans le fatiguer. L'étude ſera un délaſſement pour lui, & il contractera ainſi l'heureuſe habitude de s'occuper.

Le ſoir ſes regards ſe porteront naturellement vers les cieux. Il n'eſt pas d'enfant qui ne veille compter les étoiles. On profitera de cette curioſité pour lui donner des notions d'aſtronomie, & au moyen de petits globes de carton il connoîtra bientôt les planètes, leurs mouvemens, les conſtellations, & les principales étoiles.

Une autre partie eſſentielle à l'inſtruction de l'enfant, & qui l'amuſera beaucoup eſt l'hiſtoire. J'avois encore plus de plaiſir à cet âge de lire l'hiſtoire ancienne & l'hiſtoire romaine de Rollin, que je n'en avois à aller jouer; & certainement c'eſt le goût de tous les enfans. On leur fera donc auſſi lire l'hiſtoire; mais ils voudront connoître les pays où ſe paſſent les événemens: & ils apprendront tous ſeuls la géographie. Une obſervation eſſentielle ſera de ne point les ſurcharger par un trop grand nombre d'occupations.

Lorſque le jugement commencera à acquérir de la ſolidité, comme à douze à treize ans, on leur donnera les premières leçons de mathématiques. Les objets dans ces ſciences ſpéculatives ſont ſans ceſſe ſous les yeux. La certitude, l'évidence, la conviction les accompagnent toujours. Ils accoutumeront ces jeunes eſprits au vrai, & leur donneront un tact aſſuré pour le reconnoître. L'optique, les mécaniques, &c. préſenteront des applications faciles de ces principes. On ne les laiſſera point aller trop loin dans les ſciences abſtraites; ce ſeront leurs forces qui marqueront le point où on doit s'arrêter.

Le jeune-homme arrivera ainſi à l'âge de quinze à ſeize ans avec un fonds inépuiſable de connoiſſances. Il ne les poſſédera pas toutes dans leur perfection; mais il ſaura ce qui lui ſera utile pour le reſte de ſa vie: & ſi le goût ſe décide pour quelque ſcience, il y fera des progrès rapides.

A cet âge on le livrera à la morale, & il en étudiera tous les grands principes. Son cœur a toute la ſenſibilité d'une belle ame, qui n'a pas encore été altérée par les leçons perverſes de la ſociété. On aura le ſoin de cultiver cette précieuſe qualité, la ſource de toutes les vertus lorſqu'elle eſt bien dirigée, comme celle de tous les vices lorſqu'elle l'eſt mal. Il apprendra ce qu'il doit aux autres & ce qu'on lui doit, quels ſont les

rapports avoués par la raison, des grandes sociétés. Que dis-je? il le fait déjà. Il n'a qu'à consulter son cœur honnête qui ne sauroit encore le tromper. L'histoire d'ailleurs les lui a appris.

Pour lors il pénétrera dans le sanctuaire de la nature. La connoissance qu'il a de ses productions & de tous les êtres, l'élevera à la hauteur de la philosophie des choses qui ne peut être acquise que par celui qui a toutes ces notions préliminaires. Ce jeune-homme parvenu à l'âge de vingt ans sera honnête, sera instruit, sera heureux. Ses plus belles années n'auront pas été passées dans la tristesse à l'étude de choses qui ne lui sont d'aucune ou presqu'aucune utilité, & qu'il oublie aussi-tôt. Il pourra travailler efficacement au bonheur de ses semblables dans le poste que lui confiera la société. L'habitude de l'occupation qu'il s'est rendue nécessaire le préservera de ces passions orageuses bien plus l'effet du désœuvrement que du tempérament & des mouvemens du cœur, comme on voudroit le faire croire.

Qu'on compare ce plan d'éducation si simple, si facile, si agréable pour l'enfant & le jeune-homme, avec celui que l'on pratique. Ne diroit-on pas qu'on s'est fait une loi de renoncer à toute notion dans la marche qu'on suit? On emploie toute la jeunesse à l'étude d'une langue morte & à celle de mots vides de sens. C'étoit bon pour les tems où l'homme d'Europe encore presque barbare croyoit que toutes les connoissances étoient dans les anciens Auteurs. Aujourd'hui on ne doute plus que nous ne soyons beaucoup plus instruits qu'eux. D'ailleurs on a des traductions de leurs meilleurs Ouvrages.... Aussi arrive-t-on à l'âge de vingt ans, non-seulement sans rien savoir le plus souvent, ce qui seroit un moindre mal, mais avec un dégoût indicible pour l'étude, le travail & toute occupation. Le jugement n'étant nullement formé laisse ce malheureux jeune-homme en proie aux passions. C'est le moment où elles se font sentir avec le plus d'empire. Cet esprit qui a besoin d'occupation & n'en a aucunes d'utiles, suit les premières impulsions d'un monde corrompu. Le jeune cœur qui étoit fait pour être généreux perd souvent honneur, probité, & s'éloigne pour toujours du bonheur. Il est rare qu'il revienne sincèrement à la vertu. Elle exige des privations, des combats qui sont au-dessus des forces de cette ame pusillanime qui n'a rien qui puisse la ramener à la voie dont elle s'est écartée. Tous les principes qu'on lui a inculqués sont si faux & si contraires à la nature, qu'il en a bientôt senti le foible; mais il n'a pas assez de connoissances pour leur en substituer d'autres. N'étant point accoutumé à la méditation, il ne peut prendre sur lui de s'en former de nouveaux. L'argent & les femmes sont les deux grands mobiles auxquels la plupart des hommes sacrifient tout à la faveur de quelques formalités que dans le monde on appelle probité, mais qui dans la réalité ne sont que des voies détournées pour n'être pas livré au glaive de la Justice. Je dis la plupart des

hommes ; car je ne veux pas faire l'injustice à mon siècle de penser que la vertu y soit méconnue : jamais elle ne fut plus éclairée, ni elle n'a fait autant de bien.

Que les pères, que les sociétés qui voudront travailler efficacement au bonheur de leurs descendans, se hâtent donc de réformer cette éducation admise dans toute l'Europe. Elle est le fruit de l'ignorance. Montagne, Charron, Rousseau, ont fait voir tous ses défauts. Ce dernier même a proposé un nouveau plan, qui, quoique bon à beaucoup d'égards, seroit impraticable en grand, puisque l'éducation d'un seul enfant exigeroit la vie de plusieurs personnes. On n'ose toucher à l'ancienne méthode, quoique tout le monde convienne qu'elle est défectueuse, comme le prouvent toutes les éducations particulières qu'on cherche à élever de toutes parts.

Cependant il est bien facile de mettre tous les lieux d'éducation publique à même de suivre la route que nous venons de tracer. Un grand nombre de Professeurs possèdent les connoissances qu'ils auroient à apprendre à leurs élèves. Les autres s'instruiroient, & dans peu de tems ce cours d'étude auroit la même solidité que l'ancien.

On ne sauroit faire trop d'attention à ceci. De toutes les réformes qu'il y a à faire dans nos sociétés où tout est à réformer, de l'aveu de tout le monde, aucune n'est plus urgente que celle de l'éducation, parce que celle-ci amenera bientôt les autres. Les lieux d'éducation doivent être à la campagne, dans des espaces vastes où les exercices violens de la gymnastique fortifieront ces jeunes corps. Le jeune-homme apprendra par ce moyen à tirer tout le service possible de chacun de ses sens. Sa santé s'affermira, & les maladies ne viendront pas l'assaillir un jour. Pour cela il faut l'élever au grand air, qu'il reçoive sans cesse les impressions bienfaisantes de la lumière du soleil qui vivifie tout. Les animaux comme les plantes s'étiolent à l'ombre, s'il est permis de se servir de cette expression. C'est une des causes les plus puissantes de la foiblesse des habitans des villes, principalement des enfans & des femmes qui sortent moins. Les lieux où la jeunesse sera élevée ne sauroient donc être trop spacieux & trop aérés. Que sa nourriture soit bonne, sans apprêts, sans épices & ne consiste qu'en végétaux & en laitage. Elle est infiniment plus saine, & la sensibilité de son ame ne sera pas émoussée en voyant égorger pour mettre sur sa table des êtres vivans & sensibles comme lui.

Acta Academiæ Josephinæ Medico-Chirurgicæ, *in*-4°. avec des planches très-bien gravées. *Imprimé à Vienne en Autriche*, 1788.

Cet Ouvrage publié sous les ordres de l'Empereur & qui sera continué, ne peut qu'être très-intéressant pour l'art de guérir. C'est ce qu'on peut conclure de l'importance des matières qui sont contenues dans ce premier volume.

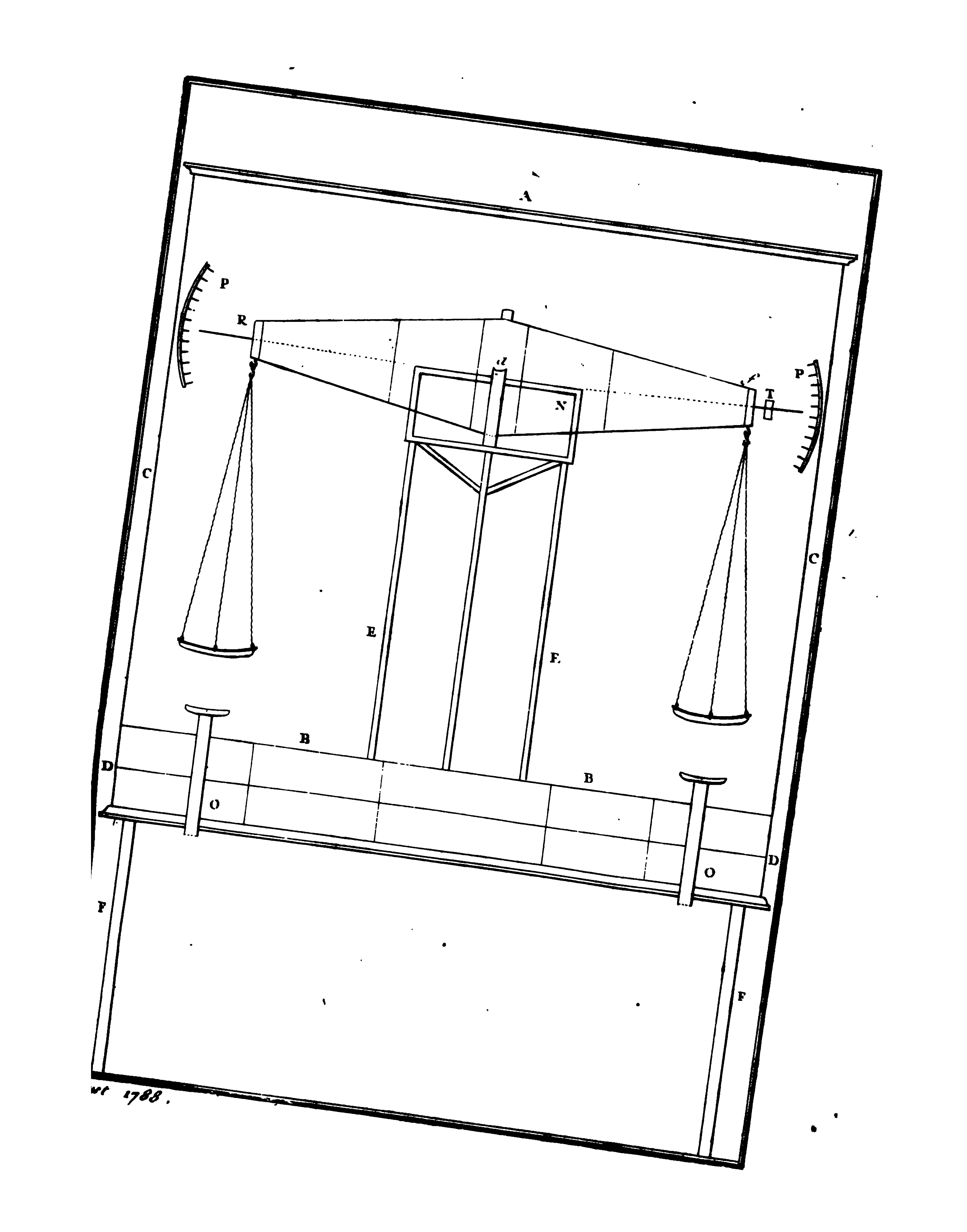
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c.* par MM. ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 23 Août 1788.

VALMONT DE BOMARE.


A
P
R
P
T
N
C
C
E
E
B
B
D
D
O
O
F
F
1788.



MÉMOIRE

Sur une Machine qui auroit la propriété d'inspirer, par le moyen du Vent, & de produire cet effet, sans exiger d'être mise en mouvement;

Par M. DE LYLE DE SAINT-MARTIN, *Lieutenant des Vaisseaux de Guerre de la Nation Françoise.*

IL y a quelque tems, que m'amusant à souffler sur une glace, auprès de laquelle étoit une bougie allumée, je m'apperçus qu'à mesure que je soufflois sur cette glace, la flamme de cette bougie fléchissoit presque perpendiculairement sur elle & même avec cette particularité, que selon que j'augmentois ou que je diminuois la vîtesse du courant d'air, la direction selon laquelle cette flamme fléchissoit, ne varioit point, mais qu'il n'y avoit seulement que la vîtesse, avec laquelle elle étoit portée vers cette glace, qui varioit.

Le résultat de cette expérience me fit sentir que cette flamme ne fléchissoit vers le courant d'air établi, que parce que ce courant inspiroit les couches d'air voisines & les entraînoit avec lui, que celles-ci devoient alors être remplacées par celles qui les avoisinoient, & que ce mouvement, se continuant successivement, un tuyau ne pourroit qu'inspirer par l'un de ses orifices, s'il étoit construit de manière, que sous quelque direction que soufflât le vent, il ne pût jamais qu'effleurer le dessus de l'autre.

Cet apperçu me fit naître l'idée de construire une machine propre à renouveler l'air, en l'inspirant par le moyen du vent.

Cette machine, qui placée sur des mines, des magnoneries, des hôpitaux, &c. &c. pourroit servir de ventilateur, auroit le triple avantage de n'exiger qu'une construction fort simple & peu coûteuse, de produire son effet sans sortir du repos, & de n'avoir besoin, pour agir, d'aucun autre moteur que du vent, n'importe sa direction, quoiqu'établie d'une manière fixe, ou du moins à ne pouvoir être enlevée qu'à volonté; elle pourroit être encore avantageusement employée pour empêcher les cheminées de umer, enl'établissant au-dessus de leurs tuyaux.

Mais, pour être en état de juger de l'avantage qu'on pouvoit retirer d'une femblable machine, il falloit être inftruit de l'effet qu'étoit capable de lui faire produire un courant d'air d'une vîteffe déterminée; c'eft-à-dire, qu'il falloit connoître quel étoit le rapport qui régnoit dans cette machine, entre la vîteffe du courant infpiré, & celle du courant qui produifoit cette infpiration.

Je vais commencer par préfenter en quoi confifte cette machine; ce que je ferai, en fuppofant qu'à mefure que j'en indique la conftruction, on la fuive des yeux fur la figure que j'en ai tracée, *Planche I*, & j'expoferai enfuite par quels moyens j'ai tâché de parvenir à connoître quel étoit le rapport dont je viens de parler.

Pour conftruire cette machine dont les proportions dépendent du diamètre de fon orifice expirant, formez un tuyau vertical V T, d'un égal diamètre dans toute fa hauteur, l'orifice le plus élevé A C B D, fera celui qui expirera; mais pour que cet orifice produife cet effet par tous les vents, même par ceux qui, dans certains inftans, pourroient agir verticalement ou afcenfionellement, établiffez au-deffus de lui un double chapeau, tel qu'on le voit dans la Figure, & dont je vais indiquer la conftruction, puifque c'eft de fa forme qu'il m'a paru que dépendoit, en grande partie, le plus ou moins d'effet que produifoit cette machine.

Sur le plan A C B D de fon orifice expirant, tracez un diamètre A B prolongé indéfinitivement hors de lui; de l'un des points, tel que B, par exemple, où ce diamètre coupe la circonférence de cet orifice comme centre, & d'un rayon égal à une fois & demie ce diamètre A B, décrivez un arc de cercle F G indéfini, qui coupera l'arète B E, paffant par le centre en queftion B en un certain point F: de ce point F comme centre & d'un rayon égal au diamètre A B de ce même orifice A C B D, décrivez un petit arc H I qui coupera le premier F G en un point quelconque L: de ce point & de celui B formé par l'interfection du diamètre en queftion A B avec la circonférence de l'orifice A C B D dont il eft parlé, tirez une droite L B. La longueur de cette droite & l'angle L B F fous lequel elle rencontrera l'arète B E paffant par le dernier B des points dont je viens de faire mention, défignera l'étendue & la forme du chapeau inférieur.

De l'un des côtés de l'orifice expirant, du côté B, par exemple, & fur une partie hors de lui de l'un de fes diamètres prolongés, prenez un point M à une diftance B M de cet orifice égale à la longueur d'un diamètre & quart de ce même orifice, du point B où ce diamètre A B coupe la circonférence A C B D de cet orifice; élevez une perpendiculaire B N égale au diamètre A B de ce même orifice A C B D, & de fon fommet N, conduifez un plan égal & parallèle à la furface de cet orifice: joignez le point N formé par l'interfection de cette perpendiculaire & de ce plan avec celui M déjà marqué hors du diamètre A B prolongé, dont je viens de parler,

la direction & la longueur de cette ligne N M désignera celle du second chapeau qui sera lié au premier par quatre montans, tels que M O, présentant leur tranchant au vent.

Le chapeau supérieur est construit & établi comme je viens de le décrire, pour remplir deux objets, 1°. celui d'empêcher que les eaux pluviales ne pénètrent dans l'intérieur de la machine, ce qui ne pourroit que l'exposer à être bientôt avariée, & 2°. celui de garantir son effet de n'être troublé par les ondulations qu'il y a presque toujours dans l'air, ce qui ne pourroit que nuire à son produit.

Quant au second chapeau, ou le plus inférieur, il a aussi pour objet de guider le courant d'air, ou le vent produisant l'inspiration, de manière qu'il ne puisse jamais refouler celui contenu dans le tuyau vertical de la machine.

Il est aisé de sentir que cette machine n'inspire que parce que le courant établi au-dessus de son orifice expirant, détruit dans l'air qu'elle contient l'équilibre de la pression de l'atmosphère, d'où l'on voit que si l'on connoissoit exactement quel est le rapport que la vîtesse du courant inspirant a avec celle de l'inspiration qu'elle occasionne, il seroit facile de calculer tout ce qu'on pourroit produire avec une semblable machine: c'est pour tâcher de déterminer ce rapport, que j'ai fait des expériences simples, & qui, si elles ne donnent pas un moyen rigoureux de faire ce calcul, peuvent fournir un à-peu-près qui, je pense, donnera celui de le faire avec assez d'approximation, pour le rendre d'une exactitude suffisante pour la pratique. Voici comment j'ai fait ces expériences: j'ai fait faire un tuyau d'une certaine longueur & par-tout d'un diamètre égal à celui du tuyau vertical de la machine, par ce moyen les orifices expirans & inspirans étoient égaux entr'eux; alors le courant inspiré, une fois uniformément établi dans les tuyaux de cette machine, ne pouvoit y avoir d'autre vîtesse, que celle qui devoit fixer le rapport de cette vîtesse avec celle du vent qui la produisoit. Ce tuyau fait & adapté à celui vertical de la machine, j'ai successivement fait passer, au-dessus de son orifice expirant, des courans d'air de différentes vîtesses par le moyen d'une machine propre à établir, à volonté, une vîtesse déterminée dans ces courans; & à chacune de ces vîtesses, j'ai observé quelle étoit celle qu'elle produisoit dans le courant inspiré, afin de tâcher de connoître le rapport qui régnoit entr'elles, en les comparant ensemble. Quant à la manière de mesurer & d'observer la vîtesse de ce courant inspiré, elle étoit simple: quand le mouvement uniforme étoit établi dans le tuyau inspirant, dont la longueur, jusqu'à l'orifice expirant, étoit mesurée, je faisois présenter de la fumée épaisse devant l'orifice inspirant, & j'observois le tems qu'elle employoit pour parcourir cette longueur, ce qui me donnant le nombre de pieds parcourus par seconde par l'air inspiré, je n'avois plus qu'à le comparer au nombre de pieds parcourus dans le même tems par le

courant produiſant cette inſpiration, pour connoître le rapport qui régnoit entre ces deux vîteſſes.

Si des circonſtances particulières ne m'ont pas permis de faire ces expériences comme je l'aurois déſiré, je crois en avoir pourtant obtenu des réſultats ſuffiſans pour m'avoir fait connoître que le rapport qui régnoit entre les vîteſſes des courans inſpirans & inſpirés, n'étoit point un rapport fixe, mais qu'il varioit de manière à devenir plus grand à meſure que le courant inſpirant acquéroit une plus grande vîteſſe, & ſi, d'après ces expériences, je n'ai pu reconnoître ni quelle étoit la loi ſuivant laquelle ces rapports augmentoient, ni fixer d'une manière rigoureuſe quel étoit celui qui régnoit entre les différens courans inſpirans & inſpirés que j'ai comparés enſemble, j'ai pu obſerver pourtant que quand les courans inſpirans n'avoient que des vîteſſes peu conſidérables, comme de neuf, douze & quinze pieds par ſeconde, celle que prenoit le courant inſpiré étoit alors au moins le tiers de la vîteſſe de ce courant; mais que ce rapport devenoit plus grand, à meſure que la vîteſſe de l'air inſpirant augmentoit d'une manière très-ſenſible : car dans l'une de mes expériences, ayant porté la vîteſſe de ce courant juſqu'à lui faire parcourir quarante-huit pieds par ſeconde, celle que prit celui inſpiré me parut alors bien approcher de la moitié de cette vîteſſe. Ainſi d'après ces différens réſultats, en ne prenant pour vîteſſe du courant inſpiré, que le tiers de celle du courant inſpirant, l'on ſera aſſuré que le réſultat du calcul ſera au moins vrai, & que l'erreur qui pourra y régner, ſera à l'avantage de l'effet produit par la machine; c'eſt-à-dire, que cet effet ſera toujours plus grand, que ne le ſera celui que le calcul indiquera.

D'après ces expoſés, ſi l'on ſuppoſe de quinze pieds par ſeconde la vîteſſe moyenne du vent, celle du courant inſpiré, produite par ce vent, ne ſera donc que de cinq pieds par ſeconde; d'où l'on voit que, d'après cette ſuppoſition, ſi l'on pratiquoit au-deſſus d'un hôpital une cheminée de trente pouces en quarré, conſidérée comme tuyau vertical de la machine en queſtion, que ce tuyau vînt aboutir à un encaiſſement ſur lequel viendroient ſe réunir tous ceux inſpirans diſtribués dans les différentes ſalles de cet hopital; qu'alors ce tuyau vertical, en inſpirant l'air de cet encaiſſement, inſpireroit auſſi celui de ces différentes ſalles, & que comme d'après les proportions & l'effet que nous lui ſuppoſons il auroit cinq pieds quarrés de ſurface & expireroit l'air avec cinq pieds de vîteſſe par ſeconde, qu'il expireroit donc vingt-cinq pieds cubes d'air par ſeconde, & par conſéquent quinze cens pieds cubes par minute, produit, dont l'effet ne pourroit être que fort avantageux.

Sur chacun des tuyaux conducteurs inſpirans établis dans chaque ſalle, ſeroit placé un panneau à couliſſe, qui pouvant être ouvert ou fermé à volonté, donneroit la facilité d'annuler ou de rétablir, par ce moyen, l'inſpiration de ceux de ces tuyaux auxquels on jugeroit à propos de

laisser produire ou d'annuler son effet, soit pour augmenter l'inspiration des autres, soit que les circonstances rendissent l'inspiration de quelqu'un d'eux, d'aucune nécessité.

Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 16 *Juillet* 1788.

Nous Commissaires nommés par l'Académie, avons examiné le ventilateur présenté par M. de Lyle Saint-Martin, Lieutenant des Vaisseaux du Roi.

Le ventilateur présenté par M. de Lyle Saint-Martin, a pour objet d'employer l'action du vent pour extraire l'air des espaces où l'on a dessein de renouveler ce fluide; il est destiné aux hôpitaux, aux mines, & aux magnoneries, c'est-à-dire, aux bâtimens où l'on élève des vers-à-soie, & même aux cheminées des appartemens sujets à la fumée.

La machine de M. de Lyle Saint-Martin étant parfaitement symétrique, on conçoit que de quelque point de l'horison que vienne le vent, l'effet doit être absolument le même; ainsi elle offre un moyen simple de renouveler l'air dans les espaces où sa pureté peut être altérée par la respiration, par les émanations, &c. & ce moyen qui n'est pas dispendieux dans son établissement, agit continuellement la nuit comme le jour, & n'exige ni soins, ni frais d'entretien, ni dépense par rapport au moteur.

Nous concluons que ce ventilateur de son invention nous paroît nouveau, simple & ingénieux; qu'il peut être utile dans un grand nombre de circonstances, & qu'il convient d'en publier la description dans le recueil des machines approuvées par l'Académie.

Au Louvre le 16 juillet 1788. *Signé*, le Chevalier DE BORDA, MONGE.

Je certifie le présent extrait conforme à l'original & au jugement de l'Académie. A Paris, le 17 juillet 1788.

Signé, le Marquis DE CONDORCET, Secrétaire perpétuel.

Explication de la Figure.

V T. Tuyau vertical & expirant de la machine.
ACBD. Orifice expirant de la machine.
ABLP. Chapeau inférieur.
NMQ. Chapeau supérieur.
R. Caisse où viennent se réunir tous les différens tuyaux conducteurs inspirans dont les ouvertures SSSS sont les orifices.
a. Est un tuyau conducteur pour servir à une expérience dans laquelle en soufflant au-dessus des chapeaux comme le désigne l'éole *e*, & présentant une bougie allumée *b* devant l'orifice inspirant *g* de ce tuyau, on voit la flamme avalée par cet orifice. Si au lieu d'y présenter la flamme d'une bougie l'on y présentoit de la fumée, on la verroit sortir par l'orifice expirant ACBD de la machine.

OBSERVATIONS

Sur les mauvais effets qui résultent dans le Laonnois & le Soissonnois de la décomposition de la Tourbe pyriteuse dans le voisinage des habitations ;

Par M. LE-MAISTRE, *Elève de l'Ecole publique des Mines.*

ON peut, je crois, distinguer deux espèces de tourbe dans le Laonnois, la tourbe fibreuse appelée *bousin* & la tourbe pyriteuse. Je vais d'abord tâcher de faire connoître, en parlant de leur nature, les différentes raisons qui m'engagent à établir cette division.

La première espèce de tourbe, c'est-à-dire, le *bousin*, ne se trouve que dans les endroits marécageux. Elle est formée par l'altération quotidienne des roseaux & autres plantes aquatiques. La seconde espèce me paroît essentiellement différente de la première. Elle a, je crois, une origine sous-marine. Les corps marins & la craie qui lui servent par-tout de toît & de mur rendent ce fait incontestable. La position de toutes les tourbières du Laonnois, l'élévation des veines de tourbe pyriteuse au-dessus des marais & des plaines, prouvent d'ailleurs qu'elle n'a point la même origine que le bousin.

Je crois que la tourbe pyriteuse doit sa formation, comme le charbon de terre, au séjour des végétaux dans des eaux vitrioliques & martiales ; je la regarde comme un charbon de terre ébauché. Tous les végétaux y sont noirs, déformés & à l'état charboneux ; il est même certaines tourbières où ils paroissent avoir été réduits en une pâte molle qui a acquis par la suite beaucoup de solidité. Telle est la tourbe de *Maureguy* près Laon. J'ai trouvé dans cette tourbe & dans plusieurs autres une grande quantité de bois fossile qu'on sait être un bois altéré par l'acide vitriolique.

Les substances végétales ainsi altérées ont pu se combiner avec les matières huileuses fournies par les débris des animaux & la matière grasse des eaux-mères, pour produire la substance bitumineuse noire & fétide que l'on retrouve dans la tourbe.

Les parties constituantes de la tourbe pyriteuse du Laonnois, avant d'avoir subi aucune altération, sont donc, 1°. des végétaux plus ou moins altérés par des eaux vitrioliques & martiales ; 2°. une matière huileuse analogue à celle du charbon de terre ; 3°. un excès de pyrite martiale ; 4°. une grande quantité d'eau ; elle contient aussi quelquefois une portion de sélénite qu'on retrouve dans les cendres de la tourbe.

Si la tourbe eſt expoſée dans cet état à l'air libre, la pyrite ne tarde point à y effleurir. Une portion d'acide vitriolique, partie conſtituante du ſoufre de la pyrite, devenue libre, réagit ſur le fer, le diſſout & forme du vitriol martial, tandis qu'une autre portion de ce même acide s'unit avec l'eau & produit une chaleur conſidérable qui hâte la décompoſition de la pyrite. L'inflammation ſuit de près cette décompoſition; elle eſt alimentée par la matière bitumineuſe.

L'intérieur des tas de tourbe eſt alors rouge de feu. Une partie des pyrites eſt torréfiée & calcinée par l'activité de ce feu: leur ſoufre brûle alors, & exhale des vapeurs d'acide ſulfureux ſuffocant accompagnées d'une odeur empyreumatique qui ſe répand quelquefois à une demi-lieue & plus de diſtance, comme je l'ai très-ſouvent obſervé; le fer de ces pyrites auxquelles le feu n'a point donné le tems d'effleurir, eſt mis en fuſion, reprend, à l'aide du phlogiſtique fourni par la combuſtion de la matière bitumineuſe, le *facies metallica* (1).

La tourbe pyriteuſe après s'être ainſi décompoſée contient par quintal; 1°. environ vingt-cinq livres de vitriol martial calciné, c'eſt-à-dire, privé de ſon eau de criſtalliſation; 2°. une portion de fer attirable à l'aimant; 3°. enfin, les différentes terres ſoit calcaires, ſoit argileuſes qui accompagnent toujours la tourbe, comme le charbon de terre.

L'acide vitriolique, l'acide ſulfureux, l'air inflammable, étant les produits de la décompoſition de la pyrite & de l'huile bitumineuſe contenue dans la tourbe, il n'eſt pas difficile de ſentir, ce me ſemble, que le voiſinage des tourbières eſt dangereux pour les hommes, les animaux & les végétaux. L'acide ſulfureux infecte l'air, attaque & corrode le tiſſu animal. Les mauvais effets de l'air inflammable ſur les ouvriers ſans ceſſe expoſés aux vapeurs qui s'exhalent des tas de tourbe, ſont preſqu'auſſi énergiques que ceux des acides. L'expérience ſuivante faite par M. *Charles* & répétée par M. *Sage* prouve l'action du gaz inflammable ſur les corps organiſés, & ſemble confirmer ce que j'avance ici. Si l'on introduit une grenouille dans un bocal rempli d'air inflammable; elle ne tarde pas à périr; peu de tems après elle ſe trouve réſoute en un fluide ſanguinolent. D'après ce fait & beaucoup d'autres de ce genre, ne pourroit-on pas regarder le gaz inflammable comme une des cauſes des maladies putrides & épidémiques qui déſolent les villages ſitués auprès des marais & des tourbières du Laonnois. On dit que les chevaux qui travaillent aux terres où l'on répand des cendres de tourbe pyriteuſe deviennent aveugles. On dit auſſi que les hommes chargés de ſemer ſur

---

(1) J'ai dépoſé dans le Cabinet de l'Ecole Royale des Mines un morceau de fer révivifié des pyrites de la tourbe du Laonnois; il a tout l'éclat métallique; mais il eſt friable.

les terres ces mêmes cendres de tourbe, perdent leurs sourcils, & sont sujets à des érosions cutanées.

L'air est un des plus grands mobiles de la végétation ; s'il est impur & chargé de molécules acides, pernicieuses pour les hommes, je crois que les végétaux doivent aussi souffrir plus ou moins suivant la plus ou moins grande abondance de ces parties hétérogènes dans l'air, & la proximité des tourbières. Les végétaux exposés à la vapeur de l'acide sulfureux se flétrissent ; ils prennent ensuite une couleur jaunâtre qui passe au brun, & la putréfaction succède. Tels sont les résultats que j'ai toujours obtenus dans les expériences que j'ai faites. C'est aussi ce qui a lieu dans les environs des tourbières, comme j'ai eu occasion de le remarquer à *Maureguy*, à *Ursel* & ailleurs. Les feuilles des arbrisseaux, & les plantes qui croissent dans le voisinage des tas de tourbe n'ont point la verdure & la vigueur qui sont propres aux végétaux des autres cantons ; j'ai même souvent vu la terre dépouillée d'herbe jusqu'à une distance assez considérable des tas de tourbe ; elle n'en reproduit jamais dans les endroits où l'on a déposé des cendres de tourbe.

Tous ces inconvéniens suffisent pour engager à chercher les moyens de mettre les habitations à l'abri des effets dangereux de la tourbe pyriteuse pendant sa décomposition.

La distance à laquelle les mauvais effets de la tourbe pyriteuse peuvent se propager varie suivant l'intensité de la force des vents & leurs différentes directions par rapport au local. J'ai observé que la vapeur de la tourbe s'étendoit souvent à trois quarts de lieue de distance, tandis que dans d'autres circonstances, elle n'étoit sensible qu'à quatre cens toises de la mine.

Cependant la plupart des tourbières du Laonnois se trouvent ou dans l'intérieur des villages ou à très-peu de distance ; telles sont les tourbières d'*Ursel*, celles de *Mailly*, de *Chaillevet*, de *Maureguy*, &c. L'air que l'on respire est dans presque tous ces endroits chargé de vapeurs bitumineuses & sulfureuses. Les montagnes sinueuses & élevées au pied desquelles sont bâtis la plupart des villages qui avoisinent les tourbières, retardent ou arrêtent la circulation de l'air qui rabat sur les habitations les vapeurs qu'il transporteroit plus loin s'il n'étoit point empêché. Le peu d'étendue des veines de tourbe qui n'excède point un quart de lieue en tout sens, ne permet point d'ouvrir les mines à des distances plus considérables des villages qui sont construits, la plupart, sur le terrein qui renferme ces veines.

Le seul remède que l'on pourroit, je crois, apporter à ces inconvéniens, mais qui n'est cependant point toujours praticable, seroit de placer désormais les habitations entre le point de l'horison d'où part le vent dominant du pays & la mine de tourbe. Par exemple, les deux vents dominans du Laonnois étant les *sud* & *sud-ouest*, on pourroit placer les

les habitations au *fud* ou au *fud-oueft* des mines de tourbe, ou, lorfque cela eft poffible, d'ouvrir les mines & ne placer les atteliers qu'au *nord* ou au *nord-eft* d'un village. Le vent fouflant alors prefque toujours des deux points de l'horifon oppofés à ces derniers, tranfporteroit les miafmes dont il s'eft chargé, dans un fens oppofé au village, abftraction faite des différentes réflexions qu'il peut éprouver dans fa direction.

La chaleur & l'humidité étant favorables & fouvent néceffaires à la décompofition des pyrites, il en réfulte qu'une température ou des vents chauds & humides font les plus propres à développer les mauvais effets de la tourbe pyriteufe; & comme cette température eft la température dominante de l'été dans le Laonnois & le Soiffonnois, on fent que cette faifon eft la plus à craindre pour le pays. J'ai toujours obfervé que la décompofition & l'inflammation de la tourbe étoient plus promptes & plus générales dans l'été, que les pluies de cette faifon ne faifoient qu'augmenter l'activité du feu, & que les vapeurs âcres qu'elle exhale alors étoient toujours plus abondantes & plus énergiques que par une température froide & sèche.

MÉMOIRE

En réponfe à celui que M. PROZET, *de l'Académie des Sciences d'Orléans, a fait inférer dans le Journal de Phyfique du mois de Décembre dernier, fur le Raffinage des Sucres;*

Par M. BOUCHERIE.

J'ai toujours penfé qu'un homme qui écrit doit s'occuper uniquement de fon fujet & nullement de foi; qu'il eft contre la bienféance de vouloir en occuper les autres, & que par conféquent les critiques perfonnelles doivent demeurer fans réponfe. *Buffon, Epoque de la Nature.*

EN fuivant cette maxime de l'illuftre Philofophe que la France & les fciences viennent de perdre, je me renfermerai dans le fujet que la réplique de M. Prozet m'oblige encore de traiter. Je laifferai conféquemment de côté tout ce qu'elle contient de perfonnel. Je me bornerai à examiner ce qu'il oppofe au Mémoire que je fis inférer dans ce Journal au mois d'octobre dernier, & à mettre le Lecteur à même de pefer la force des preuves réciproques. Un voyage affez long que j'ai été obligé de

faire a retardé ma réponſe. Elle n'auroit pas même lieu ſans un défi formel que me donne M. Prozet. Mais comme ces ſortes de diſcuſſions ne ſont point de mon goût, je déclare que j'abandonne déſormais le champ à M. Prozet, & que je ne répondrai plus.

Ramenons avant tout l'état de la queſtion dont M. Prozet s'eſt écarté dès les premières lignes de ſa réplique. Il fit inſérer dans le Journal du mois d'août 1787 un Mémoire dans lequel il examine, « quelles ſont » les cauſes qui ont mérité au ſucre raffiné à Orléans la préférence ſur » celui des autres raffineries du royaume ». Pour traiter cette queſtion, (ſuppoſé que cela en ſoit une) il emploie (1) la première partie de ſon Mémoire à prouver que cette ſupériorité ne pouvoit provenir des eaux de la Loire. Cette vérité une fois démontrée, il paſſe à l'examen chimique des procédés dont on ſe ſert pour travailler le ſucre; & pour remonter juſqu'à la ſource, il commence par le ſuc de la canne, « qui » demeureroit toujours, ſuivant lui, dans l'état ſirupeux, ſi l'art ne » venoit au ſecours de la nature pour débarraſſer le ſel ſucré, des » matières hétérogènes qui s'oppoſent à ſa criſtalliſation (2) ». Ainſi ſans art, point de ſucre dans l'état concret.

De ce principe M. Prozet tire la conſéquence, « que la connoiſſance de » la nature & des qualités de ces matières eſt le ſeul objet vers lequel le » ſucrier & le raffineur doivent diriger leur étude ». Et pour nous éclairer ſur la nature & les qualités de ces matières hétérogènes ſi eſſentielles à connoître, « Nous ſavons, ajoute-t-il, d'après les expériences du célèbre » Bergman, que l'état de déliqueſcence dans lequel ſe trouve le véſou, » eſt dû à une certaine quantité de l'acide propre du ſucre, qui y eſt » ſurabondant & libre ». Et de-là il conclut: « que le ſucrier en » employant l'alkali cauſtique & l'eau de chaux, doit ſaturer une » partie de l'acide ſurabondant (3) & coaguler en même-tems la plus » grande partie des ſubſtances mucides ».

Que réſulte-t-il de tous les ſoins du ſucrier? « Du ſucre brut, qui, ſuivant M. Prozet, » eſt gras & très-roux: ce qui indique la préſence de » l'acide ſaccharin non-combiné, & des matières colorantes étrangères. » C'eſt (dit-il) ici que commence l'art du raffineur. Il tend à débarraſſer » le ſucre de tous les corps étrangers qui nuiſent à ſa conſiſtance & à ſa » pureté. Pour y parvenir, il diſſout le ſucre dans l'eau, en y ajoutant » en même-tems une certaine quantité d'eau de chaux, qui ſature » l'acide excédent.

(1) *Voyez* Journal de Phyſique, août dernier, Mémoire de M. Prozet.

(2) *Ibid.*

(3) M. Prozet ne fait ſaturer au ſucrier qu'une partie de l'acide en excès; la raiſon en eſt ſimple. Il avoit beſoin qu'il lui en reſtât pour expliquer l'emploi de l'eau de chaux dans les raffineries.

» La connoiſſance préciſe de la quantité de l'acide ſurabondant & » celle des parties mucides extractives ſeroit bien eſſentielle pour le » raffineur, (ſuivant M. Prozet) afin qu'il n'employât que la doſe » néceſſaire d'eau de chaux; mais un léger excédent ne peut être » nuiſible, parce que l'action du feu décompoſe toujours une partie du » ſucre & développe une nouvelle portion de ſon acide (1) ».

Il obſerve cependant: « que pluſieurs raffineurs ont reconnu qu'une » trop grande quantité d'eau de chaux communique au ſucre une » couleur griſe; mais il l'attribue au fer contenu dans le ſang & à ſa » grande diſſolubilité, facilité par ſon extrême diviſion qui l'unit aux » molécules ſaccharines dont il altère la couleur ».

Mais l'uſage de l'eau de chaux étant commun à tous les raffineurs, & cet uſage ne pouvant donc pas être la cauſe de la préférence & de la ſupériorité des ſucres d'Orléans, M. Prozet ſe fait à lui-même cette queſtion: « Quelle eſt donc la cauſe de la qualité qui diſtingue le ſucre » des raffineries de cette ville »?

C'eſt-là en effet la queſtion importante, puiſqu'elle eſt le ſujet du Mémoire. Voici la ſolution qu'il en donne: « *Elle n'exiſte point dans* » *les objets extérieurs. Elle eſt intrinsèque & appartient entièrement à* » *l'artiſte lui-même* (2). *C'eſt dans le rapprochement plus grand de la* » *liqueur qui tient le ſucre en diſſolution & ſur-tout dans l'attention* » *que l'on apporte dans nos raffineries à troubler la criſtalliſation du* » *ſucre, qu'il faut la chercher* ». Ainſi ce n'eſt point-là préciſément un procédé particulier que l'on puiſſe décrire, & dont on puiſſe donner les raiſons chimiques; c'eſt plutôt le tour de main d'un ouvrier.

Tels ſont les principes que M. Prozet a établis dans ſon Mémoire & la manière dont il démontre la ſupériorité de ſon ſucre qui en fait le ſujet.

---

(1) Mais pour connoître le plus, il faut connoître le moins. Comment donc M. Prozet n'a-t-il pas éclairé ſes Lecteurs ſur un point auſſi capital d'après la doctrine qu'il établit, afin de les fixer ſur la quantité de chaux néceſſaire à la ſaturation de l'acide contenu dans le ſucre brut, pour qu'ils puſſent enſuite connoître celle néceſſaire pour neutraliſer l'acide que l'action du feu peut développer?

(2) Mais ſi cette cauſe n'exiſte point dans les objets extérieurs, elle ne dépend donc pas de l'artiſte; car l'artiſte n'eſt pas le ſucre: & d'un autre côté, ſi cette cauſe eſt intrinsèque, elle appartient inconteſtablement à la choſe même, c'eſt-à-dire, au ſucre; elle n'appartient donc pas au raffineur; car le ſucre & le ſucrier ne ſont pas *unum & idem*. J'ai fait voir à M. Prozet dans ma première réponſe que la couleur du ſucre brut eſt occaſionnée par le rapprochement de la matière extractive du ſuc de la canne, par l'action des leſſives alkalines & par une portion de ſucre brûlée en Amérique. Le ſucre brûlé eſt amer. La matière extractive du véſou contient, 1°. une ſubſtance colorante qui eſt réſineuſe; 2°. une matière animale, un véritable gluten. Il n'y a rien dans ces diverſes ſubſtances qui puiſſent augmenter la douceur du ſucre. Elles ſont toutes propres au contraire à la diminuer. Auſſi le ſucre le plus pur eſt-il le plus doux.

Je doute que les raffineurs d'Orléans lui fachent gré d'avoir ainfi loué les produits de leurs manufactures. Quoi qu'il en foit, j'avoue que je me fuis cru obligé de détruire des erreurs infiniment nuifibles aux progrès d'un art trop long-tems dans l'enfance, dont la perfection eft néanmoins très-importante à la profpérité des colonies & au commerce de l'état dont le fucre eft la bafe. J'ai en conféquence oppofé à M. Prozet le fruit des longues recherches que nous avons faites mon frère & moi, & j'ai établi en principe:

1°. Que le fuc de la canne ne contient point d'acide en excès.

2°. Que loin d'être toujours dans l'état de déliquefcence, il paffe naturellement à l'état concret toutes les fois qu'il fe trouve dans un état d'appropriation convenable à l'évaporation : que dans l'état contraire, c'eft-à-dire, lorfqu'il eft en grande maffe fluide, il prend un mouvement de fermentation, qui en fait du vin en peu de tems.

3°. Que le fucre brut ne contient point d'acide à nud.

4°. Que les leffives alkalines dont on fe fert en Amérique, & l'eau de chaux qu'on emploie dans les raffineries, n'ont pour but que la défécation du fuc de la canne; que la chaux s'unit à la partie colorante qui eft réfineufe, met à nud une portion de la matière glutineufe, & rend ainfi plus facile le rapprochement des molécules faccharines; mais que c'eft-là un de ces moyens dont on fe fert, parce qu'on n'en connoît pas de meilleurs.

5°. Que M. Prozet confond l'acide principe conftitutif du fucre avec l'acide faccharin, que le célèbre Bergman a fait connoître; qu'ils different cependant abfolument entr'eux. J'ai donné en preuve de cette affertion, la diffolution de la chaux par l'intermède du fucre, & j'ai rapporté à ce fujet une expérience abfolument neuve de laquelle il réfulte : que la chaux unie au fucre refte dans fon état de caufticité, & que conféquemment elle ne trouve dans ce fel effentiel aucun principe qui puiffe la faturer.

6°. Enfin, que les fucres raffinés avec de l'eau de chaux contiennent de la chaux dans l'état de caufticité, & que la couleur du firop de violette fait avec cette forte de fucre eft fenfiblement altérée en verd. Voyons maintenant ce que M. Prozet oppofe à mes principes.

« En cherchant, dit-il, à détruire un préjugé nuifible au progrès de » l'art, j'ai donné, & feulement pour le befoin que j'en avois, un » apperçu de la théorie du raffinage (1) ».

De quel préjugé M. Prozet veut-il parler? Ceci ne peut fe rapporter qu'à l'opinion qu'on avoit, felon lui, à Orléans, que les eaux du pays

(1) *Voyez* le nouveau Mémoire fur le raffinage du Sucre, par M. Prozet, Journal de Phyfique, page 124.

donnoient quelque ſupériorité au ſucre qu'on y raffine. Mais étoit-ce-là la queſtion qu'il traitoit ? Je ſuis obligé de lui rappeler le ſujet de ſon Mémoire qui avoit pour but, « *d'examiner quelles ſont les cauſes qui » ont mérité au ſucre d'Orléans la préférence ſur les autres raffineries » du royaume* ». Ces cauſes ne pouvant provenir que d'un raffinage plus parfait, M. Prozet n'a pu les démontrer qu'en traitant la théorie du raffinage, dont il veut aujourd'hui nous perſuader qu'il n'a parlé qu'en paſſant, & comme il le dit, « *ſeulement pour le beſoin qu'il en avoit* ». Il veut ſans doute faire entendre par-là qu'il l'a peu approfondie.

« Les principes que j'y ai établis, ajoute-t-il, ne me ſont point » particuliers. Ce ſont ceux que Bergman avoit développés, & que Macquer » & pluſieurs autres Chimiſtes avoient adoptés ». Ce n'eſt donc pas ici le fruit de ſon travail ni de ſes recherches que M. Prozet nous oppoſe, c'eſt l'opinion de ces hommes célèbres qu'il défend.

Pour prouver que le ſuc de la canne demeureroit toujours dans l'état ſirupeux, comme il l'avoit avancé, il cite M. D. C*. Je ne vois rien dans le paſſage de cet Auteur rapporté par M. Prozet, d'où l'on puiſſe inférer que le véſou ne criſtalliſe pas ſans leſſive, & ce n'eſt pas à coup sûr ce que M. D. C*. a voulu dire. Il n'a eu en vue que la difficulté de ſéparer le ſirop de la maſſe concrète obtenue par l'évaporation, ſéparation que l'enivrage facilite & qui eſt le ſeul but pour lequel on l'emploie. Au ſurplus, quelle que ſoit l'opinion de M. D. C*. à cet égard, j'en appelle au témoignage de tous ceux qui ont cultivé la canne. Il n'en eſt aucun qui ne convienne que ſon ſuc criſtalliſe par la ſeule évaporation ; & ſi M. Prozet trouvoit ceci trop vague, j'en appelerois au témoignage de M. d'Arcet de l'Académie des Sciences qui a vu criſtalliſer le veſou chez moi ſans leſſive, comme avec la leſſive, dans une ſuite d'expériences que nous fîmes il y a trois ans ſur des cannes que j'avois fait venir exprès (1).

Cette criſtalliſation du ſuc de la canne ſans leſſive eſt trop oppoſée au principe fondamental de la doctrine de M. Prozet, pour qu'il l'abandonne facilement. Il fait de grands efforts pour la détruire, & ſur ce que j'ai dit, « que le véſou expoſé à l'air perd par l'évaporation l'eau qui » tient le ſucre en diſſolution, & que ce ſel criſtalliſe en totalité & ſans » laiſſer de réſidu ou eau-mère, il dit, dans ſa réponſe, au travail en » grand que j'avois en vue, M. Boucherie oppoſe une expérience faite » ſur une aſſiette. Il prétend qu'une deſſication ſuivant la méthode de » M. de Lagaraie eſt une criſtalliſation ».

M. Prozet m'attribue gratuitement ici une erreur que je n'ai point faite. Je n'ai point parlé d'une deſſication ſuivant la méthode de

(1) Elles étoient ſi ſaines & ſi parfaites, qu'elles furent jugées par M. de Caradeux, propriétaire d'une grande habitation au Port-au-Prince, & très-habile ſucrier, abſolument ſemblables à celles qu'il récoltoit chez lui.

M. de Lagaraie, mais bien d'une criſtalliſation. Sur quoi a-t-il donc pu juger que je confondois ces deux choſes? Seroit-ce parce que l'évaporation à l'air eſt lente? Mais on ne peut préſumer que M. Prozet ignore qu'on obtient par les évaporations lentes des criſtaux bien prononcés; que c'eſt même le moyen de les avoir plus parfaits.

Ici M. Prozet m'oppoſe à moi même. « M. Boucherie (dit-il) ne » craint pas d'avancer qu'il a fait entièrement criſtalliſer le véſou ſans » réſidu ni eau-mère (1); qu'il nous inſtruiſe donc de la forme qu'affectent » les criſtaux de la matière extractive, de la réſine & de la matière gluti- » neuſe, afin que nous puiſſions diſcerner les vrais criſtaux de ſucre, » d'avec ceux des matières qui dans le raffinage gênent la criſtalliſation ».

Que répondre à cela? Eſt ce véritablement une queſtion que M. Prozet a cru me faire, ou une froide plaiſanterie? Je ne puis le croire capable d'une queſtion auſſi ingénue. Je dirai donc ſimplement & ſans aucune réflexion, que dans la criſtalliſation totale & ſans leſſive du ſucre contenu dans le véſou, la matière extractive ſalit les criſtaux, les colore en gris & non en roux comme dans le ſucre brut. Cette différence vient dans ce dernier ſucre de la chaux employée à la défécation, & de l'action du feu tant ſur le ſucre que ſur la matière extractive. Et c'eſt ce que j'ai fait entendre clairement lorſque j'ai dit: « que la chaux agit dans la » clarification ſur la matière extractive, s'unit à la partie réſineuſe, met » hors de diſſolution une portion de la matière glutineuſe qui remonte » avec les écumes, & laiſſe le ſel ſucré plus libre (2) ».

Sur ce que j'ai dit en niant l'exiſtence de l'acide ſaccharin en excès dans le véſou, que j'avois démontré à M. Macquer & à M. d'Arcet que ce ſuc ne manifeſte ni au goût, ni par l'action des réactifs la préſence d'aucun acide, M. Prozet me répond: « Mais Bergman n'a jamais prétendu que » dans le véſou, l'acide fût aſſez abondant pour ſe manifeſter au goût; » & ſi les réactifs ne peuvent le démontrer dans l'inſtant, c'eſt qu'il y » eſt dans un état de combinaiſon avec les parties huileuſes qu'il unit au » ſucre, dont il empêche la criſtalliſation ».

Voici donc aujourd'hui cet acide combiné avec les parties huileuſes, & qui n'eſt plus ſurabondant & libre, comme M. Prozet l'avoit avancé dans ſon premier Mémoire. La différence eſt déjà très-grande. Mais quel eſt cet acide ainſi combiné avec les parties huileuſes? M. Prozet n'affirme plus que ce ſoit l'acide ſaccharin; mais il nous dit: « que quoique le » goût ni les réactifs ne puiſſent démontrer dans nos mélaſſes un acide » ſurabondant, M. de Morveau penſe cependant qu'on ne doit point

---

(1) Je n'ai point dit ſans réſidu ni eau-mère; mais bien ſans laiſſer de réſidu ou d'eau-mère.

(2) *Voyez* Journal de Phyſique d'octobre dernier, page 307.

» hésiter à croire qu'elles sont un sucre altéré, devenu incristallisable par » le développement d'un acide analogue à celui que le sucre fournit par » la distillation ». Je suis forcé malgré moi d'arrêter M. Prozet sur cette transition adroite avec laquelle il veut s'échapper, & de lui observer qu'il n'étoit point question de mélasses, mais bien de vésou, dans lequel j'ai nié l'existence d'un acide surabondant & libre. J'ai nié également que cet acide fût l'acide saccharin. M. Prozet n'oppose rien à mes preuves. Elles restent donc dans toute leur force.

Mais à quoi peut tendre le sentiment de M. de Morveau sur les mélasses rapporté par M. Prozet à l'occasion du vésou. Seroit-ce pour faire supposer que l'acide en combinaison avec le vésou, pourroit être aussi de la nature de celui que le sucre fournit dans la distillation? Voyons si dans ce cas la présence de cet acide empêcheroit le sucre de cristalliser.

J'ai versé une demi-once d'acide sirupeux (1) dans une dissolution d'une livre de sucre d'Orléans, & j'ai mis le tout en ébullition. L'acide sirupeux s'est volatilisé pendant l'évaporation, il portoit vivement au nez, & j'ai obtenu par le refroidissement une cristallisation aussi abondante & aussi parfaite que pourroit la donner le même sucre sans addition d'acide. Les cristaux étoient seulement salis par une portion d'huile empireumatique qui se trouvoit jointe à l'acide.

Cette expérience démontre que les mélasses ne sont point un sucre devenu incristallisable par le développement d'un acide analogue à celui que le sucre fournit par la distillation (2). Elle prouve que quand même le vésou contiendroit cet acide, il ne s'opposeroit point à la cristallisation du sucre, attendu son extrême volatilité. D'ailleurs, il forme avec la chaux un sel très-déliquescent, qui se décompose au moindre degré de chaleur supérieur à celui de l'eau bouillante; & comme le sucre en prend un plus fort dans sa cuite, l'acide seroit dégagé de la chaux.

De tout cela il faut conclure que si M. Prozet n'a pu démontrer dans son dernier Mémoire l'existence de l'acide saccharin surabondant & libre dans le vésou, il n'est pas plus heureux lorsqu'il veut insinuer qu'à défaut de celui-ci, le suc de la canne pourroit contenir l'acide sirupeux.

Me voici à la cristallisation des mélasses contre la possibilité de laquelle

---

(1) La proportion d'acide que j'ai employé ne se peut supposer ni dans le vésou, ni dans le sucre brut, puisqu'elle nécessiteroit une quantité de chaux fort au-dessus de celle que le sucrier & le raffineur emploient, attendu qu'il faut vingt-quatre grains de chaux pour saturer trois cens grains d'acide sirupeux.

(2) Si les mélasses ne sont incristallisables que par le développement d'un acide, pourquoi ne les fait-on pas cristalliser en saturant l'acide avec la chaux: ce moyen devoit se présenter naturellement à M. Prozet qui révoque cependant en doute la possibilité de cette cristallisation, que j'avois annoncée, & que j'exécute très-facilement sur des masses de cent & cent cinquante milliers.

M. Prozet forme des objections d'un genre particulier; ma réponse est facile, M. Prozet la trouvera dans la note qui répond à cet article (1).

« J'attribue, dit M. Prozet, la couleur grise ineffaçable que le sucre » contracte par l'excès de l'eau de chaux, suivant quelques raffineurs, » à la décomposition de la partie du sang, dont le fer s'unit aux molé- » cules saccharines & altère leur couleur. J'ajoute encore que quel que » fût l'excès de l'eau de chaux, jamais cette couleur n'auroit lieu, si on » se servoit pour la clarification d'une autre matière que le sang de » bœuf. M. Boucherie me répond très-judicieusement, *qu'on n'est » persuadé en physique que par des faits* ».

Qui ne croiroit, d'après ce passage, que M. Prozet va nous démontrer par des faits qu'en effet cette couleur grise vient du fer contenu dans

(1) Diverses expériences que j'avois faites, pour trouver le moyen de dégager la matière extractive, qui s'oppose à la cristallisation du sucre dans les mélasses, me firent soupçonner que le sucre proprement dit n'étoit point le principe de la fermentation spiritueuse. Je fis un travail particulier sur cette matière, qui porta cet apperçu jusqu'à la démonstration. Assuré de ce fait, j'appliquai cette vérité au travail des mélasses, & le succès répondit parfaitement à mon attente. M. d'Arcet, auquel j'avois communiqué le résultat de mes recherches, annonça au mois de mars 1786, dans son Cours du Collège Royal, que le sucre n'étoit point le principe de la fermentation spiritueuse; & je lus le 5 de septembre de la même année à l'Académie des Sciences un Mémoire sur cet objet & sur l'application que j'en avois faite à la cristallisation du sucre contenu dans les mélasses. Cette illustre Compagnie nomma trois Commissaires pour examiner mon travail. Voici la conclusion de leur rapport.

Après avoir parlé des avantages qui résulteient de la cristallisation des mélasses provenantes des raffineries, ils ajoutent: « Que sera-ce donc si cette méthode peut » s'appliquer en tout ou en partie au travail pour la première fabrication du » sucre en Amérique, où il est de fait que de cent cinquante livres de matière » sucrée ou sirop prêt à cristalliser, trente livres restent en mélasse dans les mains » du colon, & qu'il s'en perd de quinze à vingt livres par le coulage dans le transport » en Europe. MM. Boucherie estiment & nous pensons que c'est avec raison, qu'il » est possible de convertir les deux tiers à-peu-près de cette mélasse en sucre raffiné, » avantage déjà considérable sans doute pour le propriétaire & la consommation; » mais qui deviendra d'une toute autre importance encore pour l'état par la faveur » que cette méthode ne peut manquer de procurer à la culture de nos vignes & au » commerce de nos eaux de-vie en tarissant ainsi la source du tafia. Ce sont tous » ces grands objets d'utilité publique, comme nous le voyons dans leur Mémoire, » qui ont aussi vivement frappé MM. Boucherie, & excité leur émulation.

» Nous croyons donc que la méthode & le procédé de MM. Boucherie, ainsi » que le Mémoire dont nous venons de rendre compte, méritent l'approbation de » l'Académie, & que ce Mémoire est très digne d'être imprimé en entier dans le » recueil de ceux des Savans étrangers. Fait au Louvre le 12 mai 1787. » *Signé*, FOUGEROUX, BERTHOLET & D'ARCET. Je certifie le présent extrait » conforme à son original & au jugement de l'Académie. A Paris, le 13 juin 1787. » *Signé*, le Marquis DE CONDORCET ».

dans la partie rouge du sang, & qu'il va en manifester la présence par des expériences lumineuses ?

Voyons toutefois ce qu'il ajoute : « Et il m'objecte (M. Boucherie) » que la dissolution d'un sucre très-pur dans l'eau de chaux, aura plus » de couleur que celle qui sera faite dans l'eau distillée.

» Je lui observerai que je n'ai point dit que l'eau de chaux ne colorât » pas le sucre (1), j'ai seulement soutenu que la couleur grise ineffaçable » qu'on a observée dans le sucre, provenoit du fer contenu dans le sang. » C'est ici un cas particulier que j'explique (2), mais pour que les faits » persuadent, il faut qu'ils soient vrais ; & malheureusement ayant répété » l'expérience des deux dissolutions, j'ai vu que la couleur étoit la » même. A la vérité j'ai employé du sucre royal d'Orléans ».

Je demande à tout Lecteur impartial s'il trouve dans ce passage, la moindre preuve en faveur de l'opinion de M. Prozet sur la présence du fer dans le sucre raffiné ? Je demande même ce qu'il veut dire ? Car, qu'est-ce que l'expérience de deux dissolutions que malheureusement il a répétées, & dont la couleur étoit la même ? Est-ce une dissolution, ou plutôt une clarification avec du sang & une sans sang, ou bien une dissolution avec l'eau distillée & l'autre avec l'eau de chaux ? Quoi qu'il en soit, je demande s'il est vrai, comme M. Prozet le soutient, que la couleur grise vienne du sang ? Comment plusieurs raffineurs ont-ils pu remarquer une différence dans la couleur, lorsqu'ils mettoient un excès d'eau de chaux ? Car dans tous les cas, ils clarifioient avec du sang, & la couleur provenant du fer contenu dans le sang, devoit être la même. Cependant plusieurs raffineurs ont fait cette remarque, suivant M. Prozet ; & j'ajoute qu'il n'y en a pas un qui ne l'ait faite. Il n'y a pas même un ouvrier qui ne s'en soit apperçu.

« M. Boucherie n'est pas conséquent dans ses raisonnemens, dit M. Prozet, » car les choses devroient, d'après ses principes, se passer » ainsi que je l'ai observé ». Voici un avis & un moyen d'accommodement dont je remercie M. Prozet, « en effet, la couleur du sucre ne » dépend, suivant lui, que du rapprochement de la matière extractive ». Pardonnez moi, M. Prozet, elle dépend encore des lessives alkalines qui lui donnent de l'intensité, comme je l'ai dit (Journal d'octobre dernier, page 307) & même d'une portion de sucre qui a été brûlé dans les chaudières de fer dont on se sert mal à propos en Amérique. Ainsi la couleur du sucre brut vient, selon moi, de trois choses : de la

---

(1) M. Prozet paroît par-là ne pas nier que l'eau de chaux colore. N'auroit-il pas mieux valu commencer par s'assurer si elle n'est pas réellement la cause de la couleur en question, avant que de l'attribuer au fer ?

(2) Je ne vois pas comment.

matière extractive du véſou, de l'action de la chaux ſur le ſucre & d'une portion de ſucre brûlé (1).

Sur ce que j'ai dit qu'une des principales erreurs de M. Prozet venoit de ce qu'il confondoit l'acide, qui eſt principe conſtitutif du ſucre, avec l'acide ſaccharin, il me répond : « qu'en propoſant des idées nouvelles, » j'aurois dû faire connoître les expériences ſur leſquelles je les fonde (2). » Sûrement, ajoute-t-il, la combinaiſon de l'acide du ſucre avec l'acide » nitreux, pour former l'acide ſaccharin, doit préſenter des phéno- » mènes, qu'il ſeroit intéreſſant de publier ».

J'ai déjà eu occaſion de montrer pluſieurs fois que M. Prozet me citoit mal. En voici une nouvelle preuve que perſonne ne prendra sûrement pour une mépriſe. Elle mérite d'autant plus d'être relevée, qu'à l'aide de cette falſification, M. Prozet a tâché de jeter ſur moi un ridicule, qui doit bien juſtement retomber ſur lui.

Il n'y a pas un mot dans mon Mémoire qui puiſſe faire croire que j'ai eu en vue la combinaiſon de l'acide du ſucre avec l'acide nitreux pour former l'acide ſaccharin.

Voici mon paſſage tel qu'il eſt, & qu'il eſt bon de rétablir dans toute ſa pureté. « J'ai dit que M. Prozet confondoit l'acide qui eſt principe » conſtitutif du ſucre, avec l'acide ſaccharin qui provient de la com- » binaiſon de ce ſel (le ſucre) avec l'acide nitreux (3) ». Quant aux opinions des neuf ſavans que M. Prozet cite & qui tous conſidèrent différemment l'acide ſaccharin, cette érudition ne prouve autre choſe, ſinon que cet acide n'eſt point encore connu ; & dès-lors il m'eſt permis d'avoir mon ſentiment particulier, juſqu'à ce que la vérité en ſoit démontrée.

Mais écoutons M. Prozet ſur l'acide ſaccharin : « M. Boucherie voulant » me prouver que l'acide propre du ſucre eſt bien différent de celui que » Bergman a fait connoître, a ajouté à une diſſolution de quatre livres » de ſucre pur dans trois livres d'eau, deux onces de chaux vive en » pierre, & lorſque le liqueur a été clarifiée, il a reconnu qu'en dédui- » ſant du poids primitif de la chaux, celle retirée pendant la clarification, » il en étoit reſté environ ſix cens grains en diſſolution. M. Boucherie » n'auroit pas dû, comme il le fait, ſortir de la queſtion. Jamais » Bergman ni ceux qui ont adopté ſon ſentiment, n'ont penſé que le » ſucre pur contînt un excès d'acide ».

Je le ſais bien, mais ils ont dit, que l'acide ſaccharin étoit l'acide propre

---

(1) Je remarque que M. Prozet n'objecte rien dans ſa réplique contre l'obſervation que j'ai faite ſur la préſence de la matière colorante dans le ſucre raffiné qui le rend plus ſuſceptible d'attirer l'humidité de l'air. Ainſi lorſqu'il avance dans ſon premier Mémoire que les ſucres d'Orléans ſont plus colorés que ceux des autres raffineries, & qu'ils ont plus de ſéchereſſe, il avance une choſe contradictoire.

(2) J'en pourrois autant dire à M. Prozet ſur la préſence du fer dans le ſucre raffiné.

(3) *Voyez* Journal de Phyſique d'octobre dernier, page 308.

du ſucre ; & M. Prozet l'a répété après eux. Ainſi ce n'eſt pas ſortir de la queſtion, lorſqu'on veut prouver que le véſou ne contient pas d'acide ſaccharin en excès, que de prouver que le ſucre lui-même n'en contient pas, & c'eſt, je penſe, ce que j'ai démonntré à tout homme de bonne-foi, par l'expérience que je donnois en preuve & qui méritoit d'être examinée par M. Prozet (1). Il prétend cependant qu'elle ne prouve rien, attendu, dit-il, « que je n'ai point examiné ſi dans mon réſidu, il n'y » avoit pas du ſacchate calcaire ou oxalate de chaux ».

Il m'eſt facile de juger par-là que M. Prozet ne l'a pas répétée, car il n'auroit pas manqué de chercher dans le réſidu le ſacchate calcaire ou oxalate de chaux, ſi néceſſaire pour démontrer ſa doctrine. Mais au lieu de l'y trouver il auroit reconnu que ce réſidu n'étoit que la chaux ſurabondante à la ſaturation du ſucre, & dans ſon état de cauſticité. « Cette expérience, dit-il, ne prouve point que le ſucre contienne un » acide particulier ». Non, mais elle prouve qu'il ne contient point d'acide ſaccharin, & c'étoit ce que je voulois prouver.

« Me voici, dit M. Prozet, au morceau le plus intéreſſant de la » critique de M. Boucherie, c'eſt l'expérience par laquelle il prétend » avoir prouvé à trois ſavans Chimiſtes, pour leſquels mes ſentimens » vont juſqu'à la vénération, que le ſucre raffiné à Orléans contient de » la chaux. Mais ces ſavans ne ſeroient pas les premiers dont on auroit » ſurpris la bonne-foi, parce qu'incapables de tromper eux-mêmes ils » étoient ſans défiance ».

Surprendre la bonne-foi de trois ſavans Chimiſtes dans une expérience de chimie des plus ſimples, me paroît un argument nouveau. Il eſt à croire qu'on n'attrappe pas M. Prozet ſi aiſément. Voyons cependant s'il examine bien quand il examine. Il a, dit-il, « répété l'expérience » avec du ſucre de toutes les qualités, & il n'a apperçu aucune altération » de la couleur du ſirop de violette qu'il y a verſé ». Cette couleur a ſeulement été modifiée « lorſqu'il a diſſous un ſucre très-coloré ».

M. Prozet n'a pas porté ici toute l'attention dont il eſt capable. Les ſavans que leur bonne-foi rend ſi faciles à tromper, y ont regardé de plus près. Ils ont pris pour point de comparaiſon (ce que M. Prozet n'a pas fait) du ſucre raffiné ſans eau de chaux, dont ils avoient eu ſoin d'aſſortir la couleur avec celui d'Orléans employé dans l'expérience. Ils ont tout calculé, quantité d'eau, de ſucre, de ſirop de violette ; & ils

---

(1) M. Deyeux, ancien Pharmacien à Paris, & très-habile Chimiſte, a eu la bonté de ſe charger d'examiner cette combinaiſon du ſucre avec la chaux dans ſon état de cauſticité. Son travail à cet égard ſera certainement intéreſſant par les lumières qu'il eſt ſi bien en état de nous donner.

ont trouvé que ce que M. Prozet appelle une modification de couleur étoit un changement de couleur sensiblement convertie en verd, lorsqu'ils ont employé la dissolution du sucre d'Orléans.

Si M. Prozet eût été animé du desir de connoître la vérité dans cette question, il eût porté autant d'attention à la découvrir qu'il met de légèreté dans la manière dont il la traite. Il sait trop bien toutes les ressources qu'a la Chimie pour connoître la présence d'un corps étranger dans un mixte quelconque, pour ne nous avoir pas démontré par des expériences concluantes, que la chaux n'existoit point dans son état de causticité dans les sucres raffinés avec de l'eau de chaux, & il ne se seroit pas contenté de nous dire qu'il n'a apperçu aucune altération de la couleur du sirop de violette. Il a cependant senti combien cette manière de prouver contre une affirmation, étoit insuffisante. « Mon témoignage, dit-il, » peut être suspect; mais l'expérience de tous les jours vient à son » appui ». Et là-dessus « il me défie de citer un Pharmacien qui se soit » plaint qu'en employant du sucre d'Orléans, même celui de seconde & » troisième qualité, il ait vu changer en verd sa teinture de violette ».

Il est juste de répondre à ce défi. J'espère que M. Prozet sera satisfait de la manière dont je vais le faire. Il trouvera, je pense, que le témoignage de Messieurs du Collège de Pharmacie de Paris que j'ai consultés, est d'un poids suffisant.

M. Baumé, de l'Académie des Sciences, m'a déclaré qu'il avoit toujours observé que le sirop de violette qu'il avoit fait avec les sucres raffinés que l'on vend à Paris, étoit d'une couleur verdâtre plus ou moins forte, & qu'il avoit été obligé pour l'obtenir d'un beau bleu de faire filtrer son sirop goutte à goutte au travers d'une chausse, parce qu'il avoit remarqué que le contact de l'air en rétablissoit la couleur. Cet effet de l'air n'a pas besoin de commentaire.

M. Deyeux, déjà cité, m'a déclaré qu'il avoit été obligé de renoncer au sucre d'Orléans pour son sirop de violette, parce qu'il n'obtenoit jamais avec ce sucre du sirop qui fût bleu. Il m'a observé que la teinte verdâtre varioit suivant les années, & qu'elle étoit plus sensible lorsque les violettes donnoient une teinture qui avoit moins d'intensité.

M. Pelletier, successeur de la maison Rouelle, m'a assuré qu'il avoit éprouvé plusieurs fois que les sucres d'Orléans teignoient en verd la teinture de violette.

Enfin, M. Josse, qui a fait un si beau travail sur le lait & le sucre de lait, m'a assuré qu'il avoit eu des quantités considérables de sirop de violette perdues par la couleur verdâtre que leur donnoit le sucre raffiné avec l'eau de chaux.

Plusieurs de ces Pharmaciens m'ont assuré qu'ils avoient reconnu que les acides dissipoient cette couleur & rétablissoient le bleu naturel des

violettes. Preuve fans réplique de la véritable caufe de la teinte verdâtre (1).

A des témoignages fi décififs je vais joindre quelques expériences:

J'ai fait de la teinture de petites raves que j'ai verfée dans trois verres. J'ai mis dans l'un de ces verres douze gouttes d'une diffolution de fucre caffon d'Orléans faite dans de l'eau diftillée. Le bleu de la teinture eft devenu verdâtre. J'ai mis dans le fecond verre même quantité d'une diffolution de fucre caffon faite fans eau de chaux. La couleur de la teinture n'a pas varié. J'ai mis dans le troifième verre une égale quantité de la diffolution du fucre raffiné fans eau de chaux. Il a fallu y ajouter quatre gouttes d'eau de chaux, pour lui donner à-peu-près la même teinte que celle du premier verre où j'avois mis douze gouttes de la diffolution du fucre d'Orléans (2).

Ces trois verres ont été dépofés au laboratoire du Collège Royal où j'ai fait cette expérience. Je fuis allé les examiner le lendemain, & j'ai reconnu que celui dans lequel étoit la teinture de raves avec la diffolution du fucre fans eau de chaux avoit confidérablement rougi. Deux jours après, j'ai trouvé que celui dans lequel j'avois ajouté les quatre gouttes d'eau de chaux, commençoit fortement à rougir, pendant que celui dans lequel étoit le fucre d'Orléans n'a commencé à rougir que le cinquième jour.

M. Dizé, élève de M. d'Arcet, & celui auquel il a confié la manipulation des expériences qui fe font pendant les cours de Chimie du Collège-Royal, a fait les expériences fuivantes :

Il a fait deux diffolutions de fucre dans de l'eau diftillée, l'une de fucre d'Orléans & l'autre de fucre raffiné fans eau de chaux : il les a filtrées. Il a mis une livre de chaque diffolution dans des bouteilles qui contenoient quatre pintes d'air fixe. Après les avoir bouchées, il les a fortement agitées. La diffolution du fucre d'Orléans s'eft confidérablement troublée, & celle du fucre raffiné fans eau de chaux a confervé fa tranfparence.

Il a fait deux diffolutions de fucre femblables aux deux premières. *L'acide faccharin a précipité la chaux de celle du fucre d'Orléans, & ce réactif puiffant n'a point eu d'action fur celle du fucre fans chaux.*

Il a paffé à froid du vinaigre diftillé fur du fucre d'Orléans en poudre,

(1) Le voyage que j'ai été obligé de faire ne m'a pas permis de voir un plus grand nombre de ces Meffieurs ; mais un ami de Paris m'a écrit que MM. Moringlane & de Lunel avoient reconnu les mêmes effets du fucre d'Orléans fur la teinture de violette.

(2) Il eft à remarquer qu'une feule goutte d'eau de chaux rend la teinture de petites raves d'un verd parfait. Il en a cependant fallu quatre pour rendre verdâtre celle qui contenoit les douze gouttes de diffolution de fucre fans chaux. Cette obfervation eft importante & prouve combien le firop de violette eft un agent infidèle pour manifefter la préfence de la chaux & des alkalis, qui ont plus d'action fur le fucre que fur la couleur des violettes.

& il a promptement déposé ce mêlange ſur un filtre de papier qui ne contient pas un veſtige de terre calcaire, afin que le vinaigre prît le moins de ſucre poſſible. Le vinaigre a diſſous la chaux, & elle en a été précipitée par l'acide ſaccharin.

« Le ſucre traité de même (dit-il) avec l'acide nitreux & l'acide marin » abandonne la chaux, & elle eſt précipitée de ces deux acides par » l'acide ſaccharin. Mais comme l'on met toujours un excès d'acide, il » faut avoir ſoin de verſer de l'eau diſtillée ſur le filtre afin qu'il ne ſoit » pas attaqué, & ſaturer enſuite l'excès d'acide, ſans quoi il rediſſoudroit » le ſel qui ſe forme de l'union de l'acide ſaccharin avec la chaux ». M. Dizé obſerve, « qu'il s'eſt ſervi de l'alkali minéral parfaitement » purifié pour ſaturer l'excès d'acide.

» Si l'on traite une forte diſſolution de ſucre d'Orléans avec la fleur de » ſoufre, on obtient un hépar calcaire qui devient très-ſenſible par » l'addition de quelques gouttes de diſſolution de plomb par le vinaigre » avec excès d'acide.

» Une diſſolution de ſucre d'Orléans traitée avec une diſſolution du » ſublimé corroſif, louchit, & le précipité prend une couleur de brique. » Il faut avoir ſoin de chauffer légèrement le mêlange, ſans quoi » l'expérience ne réuſſiroit pas (1).

» Enfin, dit-il, ſi l'on ajoute à une diſſolution de ſucre, ſoit d'Orléans, » ſoit raffiné ſans eau de chaux, une quantité proportionnée de chaux » vive, la diſſolution eſt complette. Elle prend une couleur foncée, le ſel » ammoniac trituré avec cette diſſolution eſt décompoſé ſur le champ. » M. Dizé ajoute qu'il a reconnu par les mêmes expériences la préſence » de la chaux dans le ſucre brut de l'Amérique ».

Les expériences ci-deſſus, celles qui me ſont particulières, & le témoignage des habiles Pharmaciens que j'ai cités, prouvent d'une manière ſans réplique, la préſence de la chaux cauſtique dans le ſucre raffiné avec de l'eau de chaux. Ainſi ce fait que j'avois avancé dans mon premier Mémoire eſt parfaitement démontré.

Reſte l'objection que me fait M. Prozet, ſur l'odeur des ſucres de Bercy. « Si le fer, dit-il, & le peu de matière putréfiée que l'eau de ſon » puits contient communiquoit ſon odeur déſagréable au ſucre, combien » ne devroit pas être fétide celui d'Orléans & de toutes les autres » raffineries du royaume, puiſqu'on y verſe à plein ſeau le ſang putréfié ».

Je pourrois faire à M. Prozet quelques obſervations là-deſſus. Je pourrois, par exemple, lui dire, que ce n'eſt qu'après que j'ai eu raffiné pendant trois ans à Bercy, que l'odeur s'eſt manifeſtée ; que la raffinerie

(1) D'où M. Dizé conclut qu'il ſeroit dangereux de mêler de ce ſucre dans les préparations de ſublimé corroſif qu'on donne ſuivant la méthode de Wanswieten, puiſque le ſublimé ſe trouveroit décompoſé.

de Bordeaux qui travaille depuis huit ans d'après mon procédé a toujours eu les ſucres les plus parfaits & les plus recherchés par les conſommateurs. Je pourrois lui ajouter que c'eſt bien moins l'eau employée dans la clarification qui donne l'odeur, que celle néceſſaire au terrage. Je pourrois ſuppoſer que l'alkali volatil contenu dans le ſang de bœuf putréfié, employé dans la clarification, peut être dégagé en partie par l'action du feu. Mais il eſt juſte de le laiſſer jouir de toute la gloire qu'il mérite, pour avoir découvert « que l'odeur des ſucres de Bercy doit tenir à mon » procédé & aux agens que j'emploie ». Il eſt à croire qu'il démontrera ce fait; il y parviendra ſans doute lorſque

Leves paſcentur in æthere cervi,
Et freta deſtituent nudos in littore piſces.

HARMONICA PERFECTIONNÉ,

Examiné & approuvé par l'Académie des Sciences de Paris; le 5 Mars 1788;

Par M. DEUDON.

QUOIQUE la propriété qu'ont les gobelets de verre de rendre des ſons doux & purs, lorſqu'on frotte leurs bords avec les doigts mouillés, fût connue depuis long-tems, ce n'eſt que vers le milieu de ce ſiècle, qu'elle fit naître à M. Puckeridge, Irlandois, l'idée de s'en ſervir, pour compoſer un nouvel inſtrument de muſique; à cet effet, il fit choix d'un certain nombre de bocaux de verre de grandeurs différentes; les arrêta, les uns près des autres, ſur une table; les accorda, en verſant de l'eau, plus ou moins, ſelon le beſoin, dans ceux qui rendoient des ſons trop aigus, & il joua des airs ſur ces bocaux ainſi préparés, en faiſant gliſſer ſes doigts mouillés autour de leurs bords.

Cet inſtrument étoit encore informe alors & imparfait; car il occupoit un grand eſpace; ſon uſage étoit incommode & difficile; les verres devoient être accordés ſouvent, on ne pouvoit faire ſonner enſemble que deux tons, rarement trois, plus rarement quatre.

Il fut réſervé au Docteur Franklin de corriger une partie de ces défauts. Ayant eu occaſion d'entendre, à Londres, un de ces inſtrumens, enchanté de la beauté, de l'éclat, de la douceur des ſons & des accords qu'on en tiroit, ce ſavant célèbre en fit l'objet de ſes recherches, & parvint, après grand nombre d'eſſais & de combinaiſons, à conſtruire un

inſtrument, d'une forme toute nouvelle, & qui réuniſſoit bien des avantages, dont étoit privé celui qu'avoit fait M. Puckeridge. Comme plusieurs de nos Lecteurs n'ont peut-être pas été dans le cas de voir cette ingénieuſe machine de M. Franklin, nous allons en donner une idée ſuccincte.

Qu'on ſe figure une ſuite de cloches de verre, contenant trois octaves de tons, de forme hémiſphérique, décroiſſans proportionnellement de diamètre, accordés par des procédés imaginés par l'Auteur, enfilés ſur un axe commun ſelon leur ordre ſemi-tonique, à-peu-près de la manière que le ſont les timbres de métal des carillons des pendules. Cet axe eſt couché horiſontalement, dans une boîte proportionnée au beſoin : une roue garnie de plomb vers ſa circonférence, fixée à l'une des extrémités du même axe, fait tourner les verres, à l'aide d'une pédale, adaptée au ſupport de la boîte.

Pour jouer de cet inſtrument, on s'aſſied devant la rangée de verres, comme devant les touches d'un clavecin; après avoir mouillé ces verres avec une éponge, on fait agir la pédale pour les faire tourner, & on en exprime le ſon en appuyant plus ou moins fortement les doigts ſur leurs bords.

Au moyen de ce mécaniſme, non-ſeulement ces tons ſe trouvant renfermés dans un eſpace infiniment plus reſſerré, ſont auſſi plus à la portée des doigts du Muſicien, pour pouvoir en toucher quatre ou cinq enſemble; mais auſſi les verres une fois bien accordés, ne doivent jamais être raccordés.

M. Franklin a donné le nom d'*Harmonica*, à ce nouvel inſtrument de muſique (1), le plus attrayant, le plus mélodieux, on oſe dire le plus dramatique qui fût encore connu, & dont les ſons magiques, pénétrans & purs, dont les accords harmonieux & doux, qu'on peut ſoutenir, enfler, filer, faire naître & mourir inſenſiblement, touchent, enchantent, ſéduiſent l'ame & la plongent dans le plus délicieux recueillement.

Mais malgré les avantages de cette nouvelle forme & mécaniſme, inventés par le docteur Franklin & la ſupériorité de ſon harmonica ſur les autres inſtrumens de muſique, pour l'expreſſion & ſon attendriſſante harmonie, il laiſſoit cependant appercevoir encore quelques défauts & imperfections, qui en rendoient l'uſage ou trop difficile, ou borné à trop peu de genres d'exécution.

En effet, les timbres de verre, touchés avec les doigts mouillés, à la manière du Philoſophe américain, ont en général l'intonnation pareſ-

(1) *Voyez* la Lettre du 13 juillet 1762, au P. Beccaria, Profeſſeur de Phyſique à Turin, imprimée dans la traduction du tome ſecond des Œuvres de M. Franklin, page 209.

ſeuſe;

feuse ; car ils ne commencent pas toujours à sonner à l'instant de l'appui des doigts : on n'est pas même bien assuré de les faire sonner. Un peu trop de vîtesse dans leur mouvement de rotation, la plus petite quantité de matière grasse, gluante ou visqueuse, dont leurs bords, ou les doigts qui les touchent, sont crassés, les rend muets : la même chose arrive lorsque voulant presser la modulation, on les parcourt trop prestement : par conséquent, on ne peut exécuter que des *adagio*, ou tels airs, dont la marche ou la succession des tons se fait lentement.

2°. Les sons excités par la peau humaine, font sentir assez souvent des petits grincemens désagréables à l'oreille : grincemens qui précèdent ordinairement les intonations, & que toute la dextérité du Musicien ne peut pas toujours ni prévenir, ni faire disparoître en entier.

3°. Les verres graves font quelquefois entendre des sons *multiformes* & discordans qui altèrent la pureté de l'harmonie. Nous appelons *sons multiformes*, ceux qui accompagnent le ton principal, & qui sont tantôt un des tons harmoniques, tantôt une des dissonances du même ton principal.

4°. Quoique les doigts humectés obtiennent ordinairement (quoiqu'avec un peu de peine) des sons pleins, intenses & harmonieux des deux octaves graves des verres de l'instrument, ils n'ont pas la même aptitude à faire parler la troisième octave qui renferme les tons aigus : car ils n'en expriment, le plus souvent, que des sons foibles, aigres, interrompus: souvent même, les huit à dix plus petits timbres refusent de chanter. Ce qui restreint beaucoup l'usage de l'instrument, & ne permet que l'exécution de telles pièces de musique, dont la modulation & l'harmonie sont renfermées dans deux octaves seulement.

5°. L'eau dont les timbres sont humectés & qui est l'agent propre & nécessaire pour les faire sonner, s'évapore bientôt : de sorte qu'on est obligé de les mouiller souvent, & qu'on ne peut jouer que des pièces d'une certaine durée.

Enfin, les vibrations & frémissemens des verres sonnans causent quelquefois des crispations incommodes aux doigts des personnes qui ont le genre nerveux trop irritable.

M. Deudon ayant réfléchi long-tems sur les moyens de faire évanouir ces imperfections, vient d'y parvenir, du moins en grande partie, par quelques changemens faits au mécanisme de l'harmonica de M. Franklin. Voici les plus essentiels.

Guidé par la théorie & l'expérience, il a cru devoir changer les formes & proportions des timbres de l'instrument. Cette correction lui a procuré un toucher plus facile, en rendant toute la suite de tons plus uniformément docile à l'impression des doigts, qu'on ne pouvoit l'obtenir avec les figures hémisphériques, que M. Franklin leur avoit données.

En second lieu, il a réformé le mécanisme qui fait tourner les timbres,

& à l'aide de celui qu'il lui a ſubſtitué, il peut beaucoup plus commodément & ſuivant que les circonſtances l'exigent, accélérer, ou retarder la rotation de ces timbres.

En troiſième lieu, M. Deudon ayant eſſayé attentivement toutes les ſubſtances, qu'il ſoupçonnoit pouvoir être propres à remplacer avantageuſement la peau humaine, pour faire ſonner le verre, & s'étant convaincu que le drap, un peu fin, humecté d'eau & de très-peu de vinaigre, y étoit le plus propre (1), a conçu l'idée de ſe ſervir d'une bande de drap, interpoſée entre les verres & les doigts du Muſicien; aſſujettie d'une part, à la paroi antérieure de l'inſtrument & couchée de l'autre ſur toute la ſuite des tons.

En conſéquence de ces corrections, les grincemens déſagréables, qu'excitent les doigts nus, ainſi que les ſons *multiformes* & diſcordans, dont nous venons de parler, diſparoiſſent preſqu'entièrement; les trois octaves de timbres réſonnent preſtement, nettement & avec facilité, avantages, qui avec un peu de dextérité & d'habitude, permettent l'exécution de toute ſorte de muſique, ſoit vive, ſoit lente, & dans toute l'étendue de l'inſtrument (2), tandis qu'avec le mécaniſme primitif, on ne pouvoit jouer que des airs, dont la modulation étoit tardive & renfermée ſeulement dans les deux octaves graves de l'inſtrument (3). D'ailleurs le drap interpoſé amortit les vibrations criſpantes des verres ſonnans, & comme il eſt ſuſceptible de reſter très-long-tems mouillé, on peut exécuter des pièces de muſique, de telles étendues qu'on le veut.

A la vérité, les ſons qu'on obtient de cette manière, n'ont pas le même timbre préciſément que celui que fait naître la peau humaine. Les ſons que celle-ci exprime ſont plus tendres peut-être, plus pénétrans, plus magiques. Ceux que donne le drap ſont plus moëlleux, plus nets, plus aiſément modifiables & plus doux. Auſſi rien n'eſt plus attrayant

---

(1) L'éponge mouillée exprime auſſi un beau ſon des verres graves de l'harmonica; mais il eſt preſque ſans effet ſur les tons aigus.

(2) Il faut cependant excepter l'exécution des *preſto*, ſur-tout ſi les baſſes ont beaucoup à travailler; car celles-ci ont toujours l'intonation un peu plus pareſſeuſe, que les tons ſuivans.

(3) Il eſt à remarquer cependant, que quoique la plupart des verres d'harmonica (qu'on ſuppoſe de figures & proportions convenables) ſoient preſqu'également dociles & uniformément ſonores ſous l'impreſſion du doigt nud, il s'en faut de beaucoup qu'ils aient le même avantage, touchés avec le drap. Car de cette manière, pluſieurs octavient opiniâtrément; ceux-ci ſont criards & étouffent le ſon des autres, par leur excès d'intenſité; ceux-là ont un ſon rauque, aigre, ou alternant; d'autres ne parlent que par une impreſſion trop forte du doigt; de ſorte que ce n'eſt que dans une très-grande quantité de verres, qu'on peut réuſſir à trouver, pour le toucher du drap, un aſſortiment de tons, exempts de tous ces défauts, & ce n'eſt que lorſqu'on l'a trouvé, qu'on peut jouir de tous les avantages, dont nous venons de parler dans le texte.

que le mêlange du jeu des doigts & de celui du drap, exécuté par des Muſiciens exercés, ſur deux inſtrumens différens; car comme les ſons ſont diverſement nuancés par les deux manières de les faire naître, leur concours fait entendre le plus délicieux contraſte, & réunit tout ce que la mélodie peut faire ſentir de plus délicat, tout ce que l'harmonie peut avoir de plus ſéduiſant.

Au reſte, les changemens que M. Deudon a imaginés, lui ont encore valu les avantages ſuivans :

1°. Comme il a arrangé ſon harmonica de manière qu'il peut, à volonté, le faire ſonner, ou avec le drap interpoſé, ou avec les doigts nus, la correction qu'il a faite à la mécanique qui fait tourner les criſtaux, favoriſe ſenſiblement cette dernière manière de les toucher & fait parler les tons plus nettement & plus sûrement.

2°. Lorſqu'on veut jouer l'harmonica avec le drap interpoſé, pluſieurs tons (des deux octaves aigus ſur-tout) font entendre un chant *ondoyant ou cadencé* (1) qui en rend la mélodie d'autant plus ſéduiſante, & l'on peut en accélérant plus ou moins leur mouvement de rotation, preſſer ou retarder les rentrées de ces *ondulations* & en faire des aliquotes de la meſure muſicale : ce qui fournit un jeu plus varié, qu'avec le toucher de la peau humaine, qui n'excite le plus ſouvent que des ſons uniformes, ou des cadences peu gracieuſes.

Enfin, M. Deudon ne s'eſt pas contenté de faire à l'harmonica les changemens qu'on vient de lire & que l'Académie des Sciences a approuvés (2); mais il a de plus ajouté à ſon inſtrument une mécanique d'un uſage très-facile, & par laquelle il a ſimplifié infiniment (ſur-tout pour les élèves) la pratique de l'inſtrument, ainſi que l'étude de la muſique.

Car, par le moyen de cette mécanique, à laquelle il a donné le nom de tranſporteur, au lieu de devoir apprendre (ainſi qu'on eſt dans l'uſage) à moduler dans les vingt-quatre *modes* ou tons différens qui compoſent le ſyſtême muſical ordinaire, il ſuffit à l'aide du tranſporteur de ſavoir exécuter ou *doigter* dans le ſeul ton d'*ut majeur* pour tous les *tons*

---

(1) On entend l'analogue de ce chant ondoyant, dans les orgues, lorſque le jeu d'une ſoupape, s'ouvrant & ſe fermant alternativement par oſcillations régulières, laiſſe échapper ou retient l'air du réſervoir qui fournit aux tuyaux ; ce qui affoiblit & renforce auſſi alternativement leur ſon. Il y a cette différence cependant, que les ondulations de l'harmonica ſont plus délicates, que celles données par les tuyaux d'orgue, qui ſont ſouvent bruſques & dures.

(2) Voici la phraſe par laquelle les Commiſſaires de l'Académie ont terminé leur rapport : « L'Académie a été à portée d'apprécier par elle même, ce que gagne du » côté de l'exécution, l'harmonica conſtruit par M. Deudon. Nous croyons, d'après » l'examen particulier que nous en avons fait, que ces changemens ſont d'autant » mieux vus, qu'ils réuniſſent le mérite de la ſimplicité à celui d'une plus grande » perfection ».

majeurs & dans celui de *la mineur* pour tous les *tons mineurs* qui peuvent se présenter.

2°. L'on est par conséquent toujours débarrassé des *dièzes* & *bémols*, qui dans les différens modes accompagnent plus ou moins ce qu'on appelle *la clef de musique*, & l'on ne doit observer que les seuls *semi-tons accidentels*, qui sont indiqués à côté des notes, sur le papier de musique. En un mot, on exécute toujours en *tons naturels* pour tous les tons possibles.

3°. On ne doit jamais se servir que d'une seule clef, (de celle de *Gré sol* par exemple) ainsi que d'une seule *portée* pour noter ensemble les dessus & les basses.

4°. Par le moyen du transporteur, on peut facilement passer du *mode majeur* au *mode mineur* & réciproquement, &c.

5°. On peut très-aisément & sans *traduction* (c'est-à-dire, en lisant toujours les notes telles qu'elles sont écrites) transporter toute pièce de musique dans un ton ou plus *grave* ou plus *aigu*, que celui qui est déterminé par le papier noté, & prendre indifféremment pour *tonique* un des douze semi-tons de la gamme musicale.

Pour pouvoir remplir complettement son objet & rendre le transporteur d'un usage aussi général, l'inventeur a eu une difficulté à vaincre. La voici :

On sait que pour accorder les instrumens de musique, composés de plusieurs gammes, tels que les instrumens à touches, ou l'harmonica, dans lesquels ne se trouvent pas d'intervalles plus petits que de demi-tons, il faut de toute nécessité altérer la justesse de quelques-uns de leurs sons *consonans*, & que selon le systême ordinaire du *tempérament* pratiqué par les accordeurs d'instrumens à claviers, on est forcé de sacrifier cinq à six modes ou tons différens, & dans lesquels on ne peut rien exécuter, pour pouvoir rendre les autres supportables à l'oreille. C'est ce qui a fait réfléchir l'Auteur, que s'il tempéroit l'accord de son harmonica selon ce systême, son transporteur ne pourroit lui être d'aucun usage pour les cinq à six modes sacrifiés, & qu'il restreindroit d'autant son utilité. Cette réflexion a fait voir à M. Deudon la nécessité de préférer le nouveau tempérament imaginé par M. Rameau & publié dans sa *Génération harmonique*, par lequel il propose d'altérer tellement tous les semi-tons des instrumens à touches, qu'ils forment des intervalles égaux entr'eux, à l'effet de rendre semblables & également parfaits tous les modes de la musique (1).

Or, comme le calcul fait voir, que suivant ce tempérament de

---

(1) On peut lire & se convaincre des avantages de ce tempérament, dans les Élémens de Musique de M. d'Alembert, édition de 1762, chap. 7.

M. Rameau, les accords appelés *quintes* doivent être, généralement tous, diminués d'environ $\frac{1}{12}$ de $\frac{1}{73}$, c'eſt-à-dire de $\frac{1}{876}$ ſeulement, & les tierces majeures doivent être rendues trop fortes d'environ $\frac{1}{100}$; l'Auteur a trop ſenti que ces quantités extrêmement petites, ne pouvant pas être aſſez exactement apperçues ou déterminées par l'oreille, il lui eût été preſqu'impoſſible, guidé uniquement par cet organe, de pouvoir accorder ſon inſtrument de la manière qu'il le deſiroit.

C'eſt ce qui l'a fait penſer à d'autres reſſources moins équivoques pour parvenir à ſon but, & lui a fait imaginer un monocorde, d'un mécaniſme & d'un genre nouveau, dont il a cherché les diviſions par une méthode géométrique en prenant onze moyennes proportionnelles entre les deux tons extrêmes de l'octave, & par lequel il peut remplir le projet de M. Rameau avec la plus rigoureuſe préciſion : car l'accord de ſon harmonica, tempéré d'après les diviſions de ce monocorde, eſt tel, qu'il peut exécuter indifféremment dans les vingt-quatre tons de la muſique, & jouir ainſi de toute la généralité de l'uſage de ſon tranſporteur (1).

Pour terminer cet écrit, nous ajouterons encore un mot au ſujet de deux propriétés malfaiſantes, dont des perſonnes peu inſtruites accuſent l'harmonica, très-gratuitement & mal à propos. L'une de ces propriétés (croit-on) eſt d'affecter dangereuſement les nerfs de ceux qui l'entendent; l'autre, d'électriſer ceux qui le touchent.

A la vérité, la magie, la pureté, la teinte mélancolique des ſons de cet inſtrument, & qui n'ont point d'analogues dans la nature, étonnent toujours par leur nouveauté & leur énergique expreſſion ceux qui les entendent pour la première fois. Cette première impreſſion eſt même ſouvent aſſez profonde, ſur certains individus doués d'une exceſſive irritabilité, pour leur arracher des larmes d'attendriſſement, pour leur cauſer des longues extaſes, quelquefois même, pour les faire évanouir; & l'on a vu aſſez ſouvent, à Paris, ces différens effets, produits par des harmonica conſtruits ſur les principes de M. Deudon; mais ces effets s'obſervent rarement deux fois dans la même perſonne. Ils ne ſont cauſés que par le ſaiſiſſement, par le choc vif de la ſenſation inconnue, qui vient les frapper. Or, comme le merveilleux, tel puiſſant qu'il puiſſe

---

(1) On trouve chez MM. Couſineau, Luthiers de la Reine, rue des Poulies, à Paris, des harmonica conſtruits d'après les principes de M. Deudon. Ils ſont les ſeuls à qui l'Auteur a communiqué les proportions, inſtructions & pratiques ſecrettes, pour donner à ces inſtrumens toute la perfection dont ils peuvent être ſuſceptibles. Au reſte, ils ſont du volume le plus réduit qu'il eſt poſſible, ſolidement faits, pouvant ſe démonter très-facilement pour le voyage, qu'ils ſupportent ſans danger; enfin, leur mécaniſme eſt tel, qu'on peut ſur le champ, en ſerrant ou deſſerrant plus ou moins trois à quatre vis, réparer tous les petits dérangemens que l'uſage journalier peut leur occaſionner.

étre, perd toujours de ſon preſtige, à meſure que ſes effets ſont prévus ou preſſentis, les impreſſions ſubſéquentes que donne l'harmonica, perdent de leur intenſité, parce qu'elles ſont prévues, & comme cet inſtrument eſt principalement propre au genre tendre, plaintif & pathétique, elles ſe réduiſent à pénétrer d'une douce mélancolie les perſonnes bien organiſées qui l'entendent.

Au reſte, cette puiſſance de l'harmonica prouve bien ſa ſupériorité ſur les autres inſtrumens, puiſqu'elle réaliſe, de nos jours, les miracles, vrais ou faux, que l'hiſtoire attribue au pouvoir de la muſique des anciens Grecs.

Enfin, il ne ſera pas difficile de prouver, que l'harmonica n'électriſe pas les perſonnes qui le touchent. Un mot ſuffiroit pour en convaincre les Phyſiciens. Ils ſavent que le verre ne peut s'électriſer ſenſiblement qu'autant qu'il eſt bien ſec, & on leur feroit obſerver que les timbres de l'inſtrument, devant neceſſairement être mouillés & très-mouillés, pour qu'on puiſſe les faire chanter, il ne peut conſéquemment y avoir électriſation. Mais comme n'eſt pas Phyſicien qui veut, nous allons raſſurer ceux qui ne le ſont pas, par une expérience bien déciſive & facile à répéter. Qu'on prenne un tube de verre bien ſec; qu'après l'avoir frotté avec la main (ou telle autre ſubſtance auſſi sèche, ſouple & qui peut s'appliquer à ſa ſurface) on l'approche de quelques corpuſcules légers, auſſi-tôt il les attirera & repouſſera ſucceſſivement, & ces phénomènes dénoteront l'état d'électriſation de ce tube; qu'on le frotte de nouveau, avec la même ſubſtance, mais mouillée, on aura beau frotter, il n'y aura plus d'attraction; le tube perſévérera conſtamment dans l'inaction & la plus parfaite nullité électrique.

En voici plus qu'il n'en faut, pour combattre des chimères & calmer les craintes des perſonnes, même les plus délicates, les plus ſenſibles, ſur les prétendus dangers de l'uſage du plus ſéduiſant des inſtrumens de muſique.



DESCRIPTION

DES VOLCANS ÉTEINTS D'OLLIOULES EN PROVENCE;

Par M. Barbaroux, *de Marſeille, Avocat.*

Premier Mémoire,

Contenant la deſcription du Volcan de la Courtine.

Depuis dix ans que les anciens volcans d'*Ollioules* ont été découverts, quelques obſervateurs les ont parcourus : aucun n'en a donné une deſcription détaillée. Je ne crois pas cependant qu'il exiſte en Provence des reſtes mieux caractériſés des grandes révolutions opérées par le feu, & ſi l'on a cru que ces montagnes ne renfermoient pas des objets bien intéreſſans, c'eſt qu'on ne les a pas obſervées ſous tous les points de vue. Les volcans d'*Ollioules* ſont fort anciens, le tems en a altéré la ſurface pour la couvrir d'utiles végétaux, & ce n'eſt qu'en déblayant les terres, qu'on peut y rencontrer des courans de laves, des baſaltes priſmatiques & une foule d'accidens qui jettent au moins quelque jour ſur les divers phénomènes de leur embraſement. On lit avec peine dans ces antiques médailles de la nature, & l'examen le plus attentif ne conduit jamais qu'à des conjectures plus ou moins probables, qu'un ſeul fait peut détruire, & dans leſquelles on ne ſauroit apporter trop de circonſpection.

C'eſt en entrant dans les *vaulx d'Ollioules* qu'on apperçoit ſur la gauche les premières buttes volcaniques & le village d'*Erenos* bâti ſur des ébauches de priſmes à une hauteur d'environ deux cens toiſes au-deſſus du niveau de la mer. La grande route conduit dans une chaîne de montagnes calcaires qui, du côté de l'oueſt, ſemblent ſe joindre avec les volcans ; celles qui s'étendent au nord ſont d'une pierre blanche, friable, compoſée de grains de quartz & de petites parties de feld-ſpath paſſant à l'état de kaolin. Toutes les montagnes ſont fort élevées, leur aſpect intimide, & elles ſe ſuccèdent dans des poſitions qui ſemblent vous fermer tout paſſage. On les quitte, en arrivant au village d'Ollioules, & c'eſt-là que commence la chaîne des volcans, qui ſe prolonge à plus d'une lieue vers le nord.

Ollioules feroit un joli village, ſi les rues en étoient moins ſales. Il eſt bâti au pied de deux volcans éteints, dont la forme & l'élévation ſont à-peu-près égales. Lorſqu'on les conſidère du chemin de Toulon, ils

présentent un point de vue d'autant plus imposant, qu'on apperçoit dans le lointain, au milieu d'un groupe de montagnes, le village d'*Erenos* perché sur un énorme massif de laves. Plus loin, & tout au fond de l'horison, on découvre le sommet d'un autre volcan. Sa couleur noire forme avec celle des montagnes calcaires, un contraste, que la verdure des jardins d'Ollioules rend encore plus piquant. Le village occupe le devant du tableau, & les ruines de ses fortifications y ajoutent quelque chose de plus pitoresque.

En sortant d'Ollioules la première montagne volcanisée qu'on rencontre est à la droite du chemin qui conduit à Marseille; on la nomme la *Courtine*. L'autre volcan, qui s'étend à l'ouest, n'étoit pas connu, les habitans l'ont appelé Sainte-Barbe, du nom d'une chapelle dont il n'existe plus que des ruines. Tous les deux ont à leur base des pierre à chaux, ils sont séparés par un vallon qui n'a pas deux cens pas, & ce peu de distance nous porte à croire que ces deux montagnes se joignoient autrefois (1). Si l'on traverse à droite la petite rivière de la *Répe*, le chemin conduit à la maison des Pères de l'Oratoire: le volcan de la Courtine est au-dessus.

Volcan de la Courtine.

Le côté de la montagne qui fait face au couchant est escarpé, & dans presque toute sa hauteur, on ne voit que des couches calcaires, dont la disposition générale est de l'est à l'ouest. Je n'y ai trouvé de curieux qu'une cavité profonde, à laquelle les paysans ont donné le nom de *Raggagi*. Cette cavité est au-dessus de la maison des Pères de l'Oratoire, & je dois prévenir qu'elle est beaucoup moins voisine du sommet, que ne l'a cru M. Bernard, le premier qui a découvert & décrit ce volcan. Les masses de basalte, qui couronnent la montagne, sont éloignées de ce gouffre d'environ cinquante-cinq toises, & les rochers qui l'avoisinent, sont tous de nature calcaire.

Il seroit difficile d'expliquer comment cette cavité s'est formée. Je ne pense pas qu'elle doive son origine au volcan, à moins qu'on ne suppose qu'elle a été produite dans les agitations de la montagne, par la séparation des rochers. Peut-être est-elle l'effet d'un affaissement occasionné par les vuides intérieurs? Elle paroît se diriger vers le centre de la montagne, à une profondeur qui ne peut être calculée; son diamètre est d'environ

(1) Je n'avois pas lu l'excellent Mémoire de M. de Dolomieu sur les îles Ponces, lorsque j'écrivois ces observations. Ce Naturaliste n'a fait que jeter un coup-d'œil sur les volcans d'Ollioules, mais c'est le coup-d'œil d'un grand observateur. On peut lire dans la préface de son Mémoire, ce qu'il pense de la séparation des deux montagnes au pied desquelles le village est bâti. J'ajoute cette note, parce que je sens de quel poids doit être pour mon opinion celle d'un savant aussi distingué.

dix pieds. Je me ſuis aſſuré qu'aucun courant de laves n'étoit venu ſe jeter dans cet abîme ; on ne commence à appercevoir des rochers de baſalte, qu'à la diſtance de près de trois cens pas dans une direction très-oppoſée au plan de ſon ouverture.

Avant de parvenir au ſommet de la montagne, on gravit contre des amas de laves compactes entaſſés par la main des hommes. On tailloit ici des pierre de meulière, & ces amas ſont les débris inutiles de ces pierres. Bientôt on arrive à des buttes que le travail des hommes n'a point dégradées, & qu'on peut regarder comme les premiers rudimens des priſmes volcaniques. Elles ſont taillées à pic, & peu élevées au-deſſus des matières calcaires, à travers leſquelles on diroit qu'elles ſe ſont fait jour par l'effort d'une exploſion violente. La lave en eſt graveleuſe, elle ſe diviſe en éclats, & ſe décompoſe dans la baſe de ces priſmes, par l'action des gêlées & le ſéjour des eaux. Il eſt de ces blocs qui ne ſont ſoutenus que par un peu d'argile, dernier réſultat de leur décompoſition, & qui menacent d'écraſer, dans leur chûte, les campagnes voiſines. Au-deſſus eſt un ſuperbe plateau dont la longueur eſt au moins d'un quart de lieue. C'eſt un véritable pavé des géans auquel il ne manque qu'une forme priſmatique mieux prononcée. Ce plateau porte dans toute ſon étendue des traces certaines de l'action du feu ; mais elle paroît avoir été moins vive dans les parties les plus élevées, qui ſont face à l'oueſt & qui s'étendent au nord. La lave y eſt beaucoup moins poreuſe, on y trouve des morceaux de quartz plus ou moins altérés, que la matière fondue a pénétrés, juſqu'à une certaine profondeur, & ſur leſquels elle a formé de jolies ramifications. Sans doute ce quartz compoſoit la maſſe entière de la montagne avant qu'elle eût été recouverte par les eaux & ravagée par le feu. On le retrouve en roche ſolide, dans la partie du ſud-eſt, à une profondeur de quarante pieds.

En avançant au midi, on ne tarde pas à appercevoir des coulées de laves. Elles ont circulé dans des maſſes d'un poudingue ſabloneux, qui ne paroît pas contenir des pierres volcaniſées. C'eſt à ces courans que ſont dus les priſmes mal ébauchés qui ſoutiennent les terres de ma campagne. J'ai fait creuſer à trente pieds, la lave ſe trouve encore à cette profondeur ſous le même poudingue arénareo-calcaire, mais je crois avoir bien obſervé qu'elle ne s'y eſt portée, qu'en ſe précipitant dans les ſciſſures occaſionnées par les ébranlemens de la montagne.

Les laves ne ſe ſont dirigées en grand courant que dans la partie du ſud où la montagne préſente encore une pente rapide. Ici les laves poreuſes, les ſcories ſe trouvent plus abondamment, & il eſt très-vraiſemblable que la matière en fuſion, roulant dans une plaine, devenue depuis le ſommet de la montagne, ſe précipite dans un vallon, que les eaux avoient déjà creuſé. C'eſt dans ce vallon qu'il eſt intéreſſant de deſcendre pour étudier la marche de ce courant & reconnoître les traces

de son passage, presqu'effacées par les travaux de l'agriculture. Tout ce côté de la montagne est couvert de laves cellulaires, quelques-unes ont à-peu-près la légèreté des pierres-ponces; mais le tissu n'en est pas fibreux; elles se décomposent par l'action de l'eau chargée sans doute de quelque gaz. Plusieurs renferment des grains de quartz, que le feu n'a pu mettre en fusion, & qui résistent encore au ciseau du tems. J'ai ramassé dans le même endroit des ochres ferrugineuses, plusieurs variétés de basalte & un morceau de spath à prismes courts, à qui le feu semble avoir enlevé son eau de cristallisation. Je donnerai la description particulière de tous ces objets dans mon dernier Mémoire. Je reviens à l'examen du courant dont la direction est au midi.

Il paroît que la matière en fusion s'est précipitée dans une plaine élevée d'environ trente toises au-dessus de la véritable base de lamon tagne. Le basalte affecte ici la forme d'un solide dont les côtés sont ou convexes ou concaves, & ne présentent dans leurs dimensions aucune régularité. J'ai compté sur un de ces solides jusqu'à dix sections; un autre avoit cinq de ses plans en creux & trois en relief; mais ce que ce pavé, dont on avoit découvert quelques espaces, présentoit de plus singulier, c'étoit la manière dont les morceaux s'enchâssoient les uns dans les autres. Les plus petits pesoient au moins vingt livres. Je n'ai pu trouver parmi ces laves qu'un seul prisme tétraëdre applatti de quatorze pouces de hauteur; il étoit recouvert d'une croûte d'argile, ce qui annonçoit un état voisin de décomposition. Le prisme s'est brisé dans une caisse mal conditionnée, avec d'autres objets intéressans, dont je n'ai pu avoir que des débris.

Il faut avancer jusqu'au bord de la plaine, pour voir où le courant s'est encore porté. C'est à la campagne de M. *Martelli* que son passage est moins difficile à reconnoître: on est-là à trente toises d'élévation, & le côteau qu'il faut descendre pour arriver dans la plaine inférieure, n'est qu'un amas confus de laves graveleuses. On est fondé à croire que la matière enflammée après avoir recouvert la plaine qui domine, s'est portée dans le vallon en suivant le chemin. Une observation que je vais rapporter rend cette conjecture infiniment probable.

A deux cens pas de la campagne de M. Martelli du côté de l'ouest, sont des masses volcanisées grossièrement équarries. Leurs couches sont inclinées dans une direction opposée à celle du courant auquel elles doivent leur origine. Celui-ci s'est précipité du nord au midi, & c'est du midi au nord que ces couches ont leur inclinaison. Le terrein rehausse un peu dans cet endroit, & le monticule a dû arrêter le cours de la lave. Pressée par l'abord d'un nouveau courant, cette matière s'est élevée pour franchir cet obstacle, & dans cette position, elle s'est arrêtée par l'effet du refroidissement. Je ne vois pas qu'on puisse autrement expliquer la formation de ces laves à couches inclinées, & elles semblent

démontrer aux yeux le paſſage d'un torrent de feu. J'ajoute que ce n'eſt pas ſur un bloc ſeul que l'obſervation a été faite, mais ſur toutes les laves priſmatiques des environs.

On trouve encore bien avant dans la plaine, au-deſſous d'une terre noire, les mêmes produits volcaniques dont les flancs de la montagne ſont couverts. Je pourrois les citer comme une nouvelle preuve de l'exiſtence réelle d'un courant, mais peut-être que toutes ces laves ont été entraînées ici par les eaux. Je dois même avouer que ces amas de matières volcaniſées, ſur leſquelles j'ai fondé ma ſuppoſition, ont pu être détachés du ſommet de la montagne & amoncelés par les flots de la mer. Cette conjecture eſt au moins auſſi probable que la première. Il eſt difficile de dire quelque choſe de certain en décrivant des révolutions qui remontent aux premiers âges du monde, & dont les monumens ont été détruits par tant de cauſes réunies.

La pointe de la montagne qui s'avance au ſud-eſt préſente dans toutes ſes parties un état prochain de décompoſition. On y monte en traverſant un terrein couvert d'un ſable rougeâtre. Ce ſable évidemment volcanique, eſt un mêlange de grains de quartz, de pouzzolane terreuſe & de quelques parcelles de mica; il ſépare les matières volcaniques: mais, comme celles-ci ſont un peu plus élevées, on peut croire que les eaux ont renverſé l'eſpèce de digue que ces laves formoient, & qu'elles ont mis à découvert le ſable ſur lequel elles avoient coulé.

L'extrémité de cette pointe ſe réduit inſenſiblement en terre. D'un côté les priſmes ont conſervé leur forme en ſe décompoſant, de l'autre la lave ſe diviſe en petits fragmens ovoïdes, dont les intervalles ſont remplis par une argile rouge, ce qui donne à cette face latérale l'apparence d'une maſſe de poudingue. Les boules que j'en ai détachées ſont formées de couches concentriques qui ſe ſéparent facilement; le baſalte n'en eſt pas poreux, & ſa couleur eſt celle de la rouille. Des matières calcaires ne ſont pas éloignées, & dans toute la partie de l'eſt, elles s'élèvent juſques près du ſommet. Il convient de parcourir les campagnes du ſud-eſt: on y trouve des laves élevées en pyramide au milieu des pierres coquillières; mais c'eſt principalement au ſommet de la montagne, qu'un obſervateur peut ſatisfaire ſa curioſité. Il n'eſt pas rare d'y trouver des objets intéreſſans, & l'on y jouit du point de vue le plus admirable.

C'eſt aux endroits où l'on travaille aux pierres de meulière, que l'on voit plus à découvert la forme priſmatique des laves & la diſpoſition de leurs couches. En général elles ſe ſéparent en lits d'un pied d'épaiſſeur, ce qui facilite pour l'uſage qu'on veut en faire. Quelques-uns de ces baſaltes ont leurs couches plus minces, & le plan de leur ſection eſt rempli de petites cavités imitant fort bien le vermoulu des Architectes. Preſque toutes contiennent du ſpath calcaire & des criſtalliſations de

cette matière vitreuſe à laquelle M. Faujas de Saint-Fond a donné le nom de verre blanc. On a prétendu depuis que toutes ces matières vitreuſes étoient des calcédoines, il ne m'eſt pas permis de me décider encore, & quoique celle-ci paroiſſe une véritable fritte, je ne la claſſerai qu'après en avoir fait un examen plus approfondi.

On ne peut porter ſes regards ſur le beau maſſif de baſalte qui couronne le volcan de la Courtine ſans deſirer de réſoudre le problême de ſa formation. Il n'exiſte dans le voiſinage aucun cratère d'où l'on puiſſe croire qu'ont été vomies, dans une grande exploſion, les laves qui le compoſent. S'eſt-il élevé tout formé du ſein de la terre par la force prodigieuſe du feu? Les couches calcaires qui repoſent ſur ſa baſe ont-elles été dépoſées après l'époque de ſon incendie? Eſt-ce dans le même tems qu'ont été formées les montagnes calcaires qui l'avoiſinent? telles ſont les premières queſtions qu'on ſe fait: tâchons de les réſoudre rapidement.

D'abord il me paroît impoſſible que le rocher de la Courtine ſe ſoit élevé du ſein de la terre; il embraſſe à ſon ſommet une circonférence de trois quarts de lieue, la montagne n'en a guère plus dans ſa baſe où ſont les matières crétacées. Si cette grande maſſe s'étoit élevée par l'action du feu, elle auroit renverſé les matières qui s'oppoſoient à ſon paſſage. Ici cependant les couches calcaires ne paroiſſent avoir ſouffert aucun bouleverſement, les rochers qui ſont face à l'oueſt ne préſentent aucun déſordre remarquable, aucune ſciſſure, ſi ce n'eſt peut-être la cavité qui exiſte au-deſſus de la maiſon de l'Oratoire; mais cette cavité eſt l'effet d'un accident particulier, & elle ne ſauroit être rapportée comme une preuve d'un ſoulèvement qui auroit bouleverſé la montagne entière. Il eſt donc certain que les buttes de la Courtine n'ont pas été formées de cette manière.

Si ces maſſes volcaniques n'ont pas percé à travers les pierres à chaux de leur baſe, on doit en conclure ou que celles-ci ont été dépoſées après les éruptions du volcan, ou qu'elles exiſtoient déjà, lorſque la lave lancée d'un cratère plus élevé vint les couvrir d'une rivière de feu. Or, quoiqu'il ſoit très-vrai que les baſaltes, dont le ſommet de la Courtine eſt couronné, ont été vomis par un cratère qui le dominoit; quoiqu'il ſoit très-vrai que la lave a coulé ſur cette montagne, on ne peut pas dire cependant qu'elle ſe ſoit répandue ſur la matière calcaire. C'eſt ſur le poudingue ſabloneux, dont nous avons déjà fait mention, que les courans ſe ſont portés. Ce poudingue forme la maſſe de la montagne; on le retrouve toujours en creuſant dans ſes flancs, & les couches coquillières, qui ſe montrent du côté de l'oueſt, ont été dépoſées ſur cette roche plus ancienne. L'origine de ces couches appartient inconteſtablement à des révolutions poſtérieures; il n'en eſt pas ainſi des grandes montagnes voiſines, & celles-ci, quoique de nature ſemblable, ont été formées dans des tems plus reculés.

Les montagnes des Vaulx font plus élevées que les volcans d'Ollioules, & elles en font féparées par de fi petites diftances, qu'elles ne femblent former avec eux qu'un même groupe. Si ces derniers euffent exifté lors de la formation de ces grandes montagnes, certainement ils euffent été recouverts par le produit des eaux. On ne trouve cependant pas à leur fommet une feule pierre qui faffe effervefcence à l'eau forte. Tout y eft abfolument volcanique. Cette obfervation fuffit pour prouver que la chaîne des Vaulx eft antérieure à l'embrafement des volcans, & que par conféquent fon origine eft plus ancienne que celle des couches calcaires, fur lefquelles ces volcans femblent repofer.

Voilà donc trois révolutions bien diftinctes, celle de la formation des grandes montagnes calcaires, celle de l'incendie du volcan, celle enfin qui a donné naiffance aux roches coquillières de fa bafe. A cette dernière appartient la féparation des montagnes de la Courtine & de Sainte-Barbe & la deftruction de leur cratère.

Les eaux de la mer opérèrent la première révolution, elles couvrirent fous des dépôts crétacés des montagnes plus anciennes, d'une organifation différente, formée par un amas immenfe de petits grains de quartz & de feld-fpath. On voit encore vis-à-vis d'*Erenos* fur le chemin du *Beauffet* une grande couche de matière calcaire dépofée fur cette efpèce de grès. Elle prouve clairement que les eaux ont eu part à cette première révolution.

J'ai déjà décrit les ravages du feu, d'après les traces qui nous en reftent. Je dois ajouter que la montagne de la Courtine étoit encore battue par les flots de la mer lorfque le volcan fit fon explofion, & que les laves coulèrent fur ce poudingue arénareo-calcaire dont on voit quelques rochers dans la partie du midi. Ce poudingue eft plus ancien que le volcan, je n'ai pu y découvrir aucune pierre volcanifée, & fi les laves avoient exifté dans les environs, lorfque les eaux réunirent les galets qui le compofent, celles-ci auroient entraîné quelques productions volcaniques avec les pétro-filex, les marbres qu'elles rouloient, & l'on retrouveroit parmi ces pierres quelques fragmens de bafalte.

Quant à la dernière révolution, il eft indubitable qu'il exiftoit des courans d'eau dans les détroits refferrés de ces montagnes. Leur direction les portoit contre la chaîne volcanique, dont *Sainte-Barbe & la Courtine* ne font que des portions. Infenfiblement ils fapèrent cette digue; ils divisèrent la montagne; le cratère qui devoit exifter dans cette partie fut emporté, les eaux laifsèrent à fa place des dépôts calcaires, & fans doute elles ne furent pas long-tems à fe retirer, puifqu'on ne trouve plus après le village d'Ollioules aucunes roches crétacées en grande maffe. C'eft-là le dernier endroit où les eaux ont laiffé des traces de leur paffage, & leur retraite fut peut-être un effet de la dernière explofion de ces volcans.

Je devrois ajouter à ces vues générales sur la montagne de la Courtine, une notice de ses divers produits; mais comme les mêmes basaltes, les mêmes laves existent encore sur les volcans voisins, j'ai craint une répétition fastidieuse, & j'ai mieux aimé renvoyer à un Mémoire particulier la description de tous ces objets. Il me sera plus aisé de suivre alors une classification méthodique, & je pourrai me permettre quelques conjectures sur la formation des substances que je décrirai. Ce tableau fera connoître les espèces de basalte qui se trouvent sur les volcans, leurs divers états, leurs accidens; les laves qui ont été lancées de ces fourneaux, leurs variétés, les corps qu'elles contiennent, les matières sur lesquelles elles paroissent avoir coulé, & celles qui les recouvrent en certains endroits. Les Naturalistes pourront indiquer d'après ce tableau, en quoi les volcans d'Ollioules ressemblent à ceux qu'on a décrits, en quoi ils en different. Il me suffit d'annoncer aujourd'hui que je n'ai jamais trouvé parmi leurs laves ni chrysolites, ni grenats; à peine le schorl & le mica s'y rencontrent-ils en petites paillettes: le feld-spath & la zéolite y sont rares: le quartz seul y est abondant, ainsi que le verre blanc ou la calcédoine, & le spath calcaire, qui s'y présente sous des formes diverses. Nous entrerons dans de plus grands détails, quand nous aurons donné nos observations générales sur les autres volcans d'Ollioules.

EXAMEN

Des effets de l'Attraction dans l'action des Menstrues, attribués à cette cause,

Par M. le Chevalier D'AUDEBAT DE FERRUSAC, *Capitaine au Corps Royal d'Artillerie.*

L'ÉNONCÉ de l'opinion des Chimistes qui admettent l'attraction céleste pour cause des dissolutions me paroît celui-ci:

« *Que le menstrue ne dissout un corps, que parce que ses molécules exercent une attraction plus forte que celle des molécules de l'aggrégé solide* ».

Cet effet étant attribué à l'attraction ou *gravité universelle*, il doit s'accorder avec ses loix: voyons si cet accord existe.

Je n'ai aucun besoin de décider, ni quelle est la figure des molécules composantes des substances, ni de savoir si les particules du menstrue & celles du corps dissous, sont ou ne sont pas les molécules élémentaires de ces substances. Cependant pour fixer les idées, je supposerai la parti-

cule fluide ronde & la particule ſolide quarrée : quant à leurs dimenſions je les ſuppoſerai égales, quoique le phénomène de la précipitation ſemble prouver le contraire, nous montrant le corps diſſous ſous une forme pulvérulente, tandis qu'à l'aide des plus puiſſans microſcopes on ne peut pas même ſoupçonner les particules des fluides. En tous cas on ne ſauroit diſconvenir que les particules d'une infinité de corps ſolides ont une peſanteur ſpécifique plus grande que celle des fluides.

Je nomme F la particule du menſtrue ; S, la particule du ſolide, tel que le métal. Conſidérons-les d'abord agiſſant l'une ſur l'autre, iſolées de leur aggrégé, abandonnées à leurs propres forces.

Puiſque *la gravité* eſt en raiſon directe des maſſes, les particules étant miſes en contact, celle de S ſera la plus grande, & dès à préſent, on ne peut ſoupçonner aucune cauſe en vertu de laquelle l'attraction de F pourroit égaler celle de S, encore moins la ſurpaſſer ; car, que la raiſon de l'attraction ou de telles petites maſſes, & lors d'un contact intime, ſoit dans le rapport du quarré ou du cube de la diſtance, cette loi agiſſant pour S comme pour F, ne change rien à l'attraction directe des maſſes dans ce cas-ci. Néanmoins je veux bien accorder que l'attraction de F, par je ne ſais quelle raiſon, eſt double de celle S ; cela poſé, ſoit la peſanteur de $S = 1$, celle de $F = \frac{4}{5}$, l'attraction de $S = 1$, celle de $F = 2$.

Ces molécules ſont animées par deux forces : l'une, leur attraction intrinsèque ; l'autre, celle de leur peſanteur, & la poſition reſpective peut varier de trois façons : l'une peut être deſſus, à côté ou deſſous l'autre ; ce qui varie néceſſairement l'effet de leur force abſolue.

Premièrement, ſi F eſt poſé ſur S, les peſanteurs ſe trouvent dans la même direction, & la force totale de $S = 1 + 1 + \frac{4}{5} = 2 + \frac{4}{5}$; celle de $F = 2$, ſe trouve moindre de $\frac{4}{5}$; d'où il ſuit, qu'au lieu d'enlever S, elle lui reſtera adhérente, & que les données exiſtans ainſi dans l'aggrégé, il arriveroit que le corps intact ſeroit ſeulement mouillé du menſtrue à ſa ſurface ſupérieure ; non pas à la manière des corps mouillés par l'eau, l'huile & l'acide qu'on eſſuie avec la plus grande facilité, mais ſeroit enduit d'une couche (ſi mince qu'on voudra) du menſtrue, qu'on ne pouroit lui arracher qu'avec un effort égal à celui qu'on ſeroit forcé d'employer pour lui arracher ſes propres particules, c'eſt-à-dire, égal à la ténacité de ſa ſubſtance.

Les phénomènes ne s'accordent pas du tout avec ces réſultats.

Mais quand bien même la force abſolue de F ſurpaſſeroit celle de S de 10, de 100, de 1000, à moins qu'on envoie à ſon ſecours une cauſe occulte différente de l'attraction, il n'eſt pas poſſible que F enlève S, ſans point d'appui, & c'eſt ce qui lui manque ; 1°. dans la direction de la peſanteur, puiſque cette direction paſſe par le point d'appui de F ſur S ; 2°. dans ſon centre d'attraction, puiſqu'étant compriſe dans la

ſphère d'activité de la terre, elle doit être abſolument détruite par ſa force, n'adhérant, ou n'étant pas attirée par aucune ſubſtance environnante qui puiſſe détruire l'effet de cette gravité. L'aimant le plus fort ne ſoulèveroit pas le plus petit atôme tant qu'il agiroit dans la ſphère d'activité de la terre ou de tout autre corps céleſte qui y repoſe, & la ſuſpenſion ne fait qu'augmenter la puiſſance du corps qu'il attire, puiſqu'il faut que l'aimant ſurmonte la gravité du corps qu'il ſoulève.

S

F

Secondement, ſi F ſupporte S, alors la force abſolue de $F = 1 + 2 + \frac{4}{5} = 3\frac{4}{5}$, & celle de $S = 1$ ſera moindre de $2\frac{4}{5}$; d'où il ſuit que l'attraction du menſtrue à la ſurface inférieure ſera à celle qu'il exerce à la ſurface ſupérieure comme $2\frac{4}{5}$ eſt à $\frac{4}{5}$, c'eſt-à-dire, à-peu-près quintuple. Ainſi, toutes choſes étant d'ailleurs égales, il paroît bien prouvé que dans le cas préſent ſi la diſſolution eſt un effet de la gravitation univerſelle, cet effet doit être bien plus conſidérable à la *ſuperficie inférieure qu'à la ſupérieure*, & ſi le phénomène ne s'opère pas ſelon ce rapport, il nous ſemble que par toutes les règles de la logique, & d'après tous les principes mathématiques, on eſt en droit de conclure que le phénomène de la diſſolution doit être produit par une autre puiſſance que celle de la gravitation univerſelle, telle, par exemple, que celle qu'on déſigne ſous le nom d'attraction chimique ou d'affinité. Or, je demande ſi perſonne s'eſt encore apperçu que la diſſolution fût plus prompte en deſſous qu'en deſſus ou à côté.

F. S.

Troiſièmement, ſi l'on ſuppoſe F, ſur un même plan horiſontal que S, les directions des gravités ſont parallèles, & le point d'appui de chaque particule s'y trouve, l'effort mutuel porte ſur ce point & ſur celui du contact réciproque par le moyen d'un levier coudé au centre d'attraction, où ſe croiſent la direction de la gravité & les rayons d'attraction. En ce cas nous avons $F = 2 + \frac{4}{5}$ & $S = 2$; d'où il ſuit que la particule F fera bouger celle S; ou que la diſſolution peut s'opérer ſur les faces latérales; mais qu'elle feroit cependant de moitié moins forte qu'à la ſurface inférieure: ce qui n'a jamais été obſervé.

Nous venons de conſidérer les molécules F & S comme abſolument iſolées & repoſant ſur un plan qui ne fait que réſiſter à la gravité; mais comme elles n'exiſtent pas ainſi, il faut ajouter ce qu'elles peuvent recevoir de la contiguité & de l'adhérence des ſubſtances dont elles ſont parties intégrantes.

La particule S faiſant partie d'un corps ſolide oppoſé à l'action de F; 1°. l'attraction de tout ce corps; 2°. l'adhérence ou la ténacité propre à ſon genre de matière, tandis que F appartenant à un fluide, n'a, 1°. qu'une adhérence exceſſivement inférieure avec la maſſe fluide, 2°. & n'en reçoit par conſéquent qu'une attraction très-médiocre eu égard à celle du corps ſolide;

ſolide : car, c'eſt au peu d'énergie de cette force qu'on attribue l'état fluide de ces ſubſtances.

Maintenant, ſuppoſons qu'on ait deux volumes égaux, l'un A fluide, l'autre B ſolide, & pour ſimplifier, ſuppoſons que l'effet ou l'action de chaque volume ſe réuniſſe ſur leur particule F & S; ſoit la peſanteur de $B = 10$, celle de A dans le rapport ſuppoſé ſera égale à 8 : ſoit la force attractive de A ſur $F = 1$, celle de B ſur S peut bien s'eſtimer tout au moins égale 2. La ténacité de $F = 1$, celle de S pourroit s'eſtimer relativement à celle du fluide à plus de 1000, pour les corps ſolides les moins tenaces, mais bornons-la à 3, & voyons ce qui doit réſulter (1).

Premièrement, lorſque le menſtrue ſera poſé ſur le corps, la force abſolue de $S = 25\frac{4}{5}$, celle de $F = 4$, par où l'on voit que malgré la ſuppoſition la plus favorable à la puiſſance des molécules fluides, & elle ſera néanmoins près de ſix fois trop petite pour détacher les molécules ſolides. Cependant quelque petite quantité de menſtrue que vous poſiez ſur la ſurface d'un corps ſolide ſuſceptible d'en être attaqué, il agit avec autant de puiſſance ſur la portion qu'il recouvre, que s'il y en avoit mille fois plus.

Secondement, lorſque le corps B eſt deſſus & qu'il eſt abandonné à toute ſa peſanteur, la force abſolue de $F = 23\frac{4}{5}$ & celle de $S = 6$; dans ce cas-ci, la force de F dans la première ſuppoſition où cette particule F ſuppoſée iſolée comme 1 : 12, ce qui prouve encore mieux que quand bien même la puiſſance de F ſeroit aſſez grande pour attaquer le corps dans la poſition précédente, que l'action du menſtrue ſeroit toujours beaucoup plus forte à la ſurface inférieure qu'à la ſupérieure; en outre, il s'enſuit, que le mercure étant le menſtrue doué de la peſanteur ſpécifique la plus grande & de la plus forte ténacité, & à qui à raiſon de cette première propriété ſupporte preſque tous les corps, devroit être le menſtrue le plus actif, pourquoi les phénomènes au lieu de confirmer ces conſéquences, les détruiſent-ils?

Mais ſi B ne fait que toucher la ſuperficie de A, & qu'il ſoit ſoutenu alors, tel que l'aimant, il agira d'une façon bien différente. Sa force attractive ayant le point de ſuſpenſion pour appui, S jouira de ſa force particulière, de la ténacité & de l'attraction du ſolide, & la formule devient $S = 6$ & $F = 2\frac{4}{5}$: ce qui prouve que B, attirant les molécules de A, ſe les approprieroit comme les ſiennes.

Troiſièmement, A & B étant ſur le même plan horiſontal, on aura, $F = 12\frac{4}{5}$ & $S = 17$, c'eſt-à-dire, qu'il n'y auroit pas de diſſolution ſur les ſurfaces latérales, ce que les faits contrediſent.

De tout cela, il réſulte que même dans des ſuppoſitions exceſſivement défavorables aux corps ſolides, les menſtrues ne les diſſoudroient cependant jamais que dans le ſeul cas, où le ſolide abandonné à toute ſa peſanteur repoſeroit ſur le fluide; donc à plus forte raiſon, ſi l'on reſtituoit

aux corps ſolides une force abſolue tant ſoit peu relative à leur ténacité & à l'attraction que leur maſſe totale exerce ſur les particules des ſurfaces, il eſt impoſſible que la force abſolue du fluide puiſſe être prépondérante. N'avons-nous pas vu qu'en la ſuppoſant ſix fois plus grande, elle ne faiſoit qu'équilibre à celle du ſolide dans la ſuppoſition précédente; ce qui loin d'être prouvé n'eſt certainement pas probable.

Eh puis quand vous auriez prouvé que l'attraction du fluide eſt 12, 24, 100, 1000 fois plus grande, ſon effet ne s'accorderoit pas plus avec les phénomènes, puiſque nous avons démontré qu'il devoit être plus grand dans les faces latérales qu'à la ſupérieure, & plus grand encore à la ſurface inférieure; en ſorte que ſi le corps ſolide étoit ſphérique, l'action du menſtrue ſur les différens points de la ſuperficie pourroit être repréſentée par des cordes, menées du point d'interſection de la gravité avec la ſuperficie ſupérieure à tous les points de cette ſuperficie.

De l'admiſſion de ce principe, il réſulteroit une foule de conſéquences toutes contradictoires avec les faits, que les Chimiſtes ou les Phyſiciens ne manqueront pas de trouver. Par exemple, M. Monnet rapporte une quantité de faits contradictoires avec le ſyſtême des affinités adopté par ceux qui l'attribuent à la gravitation. Je me contenterai donc d'en offrir quelques-uns qui tout forts qu'ils me paroiſſent, pourroient bien cependant n'être pas les plus déciſifs.

Dire que l'action du menſtrue n'eſt due qu'à cette loi univerſelle nommée *attraction*, c'eſt dire préciſément comme en mécanique, que de deux forces oppoſées & libres de mouvement, la plus grande doit mouvoir la plus foible; d'où il s'enſuivroit que toute matière quelconque fluide ou ſolide, pourroit être menſtrue, pourvu que le contact réciproque de quelques parties fût égal à celui des fluides, encore ſi je voulois m'autoriſer de la liberté que donne l'extenſion des phénomènes attribués à l'attraction, tels que l'aſcenſion curviligne des bords de la ſuperficie des liquides (2) contenus dans les vaſes de verre, & celle des liqueurs dans les tubes ou intervalles capillaires; ce contact intime ne ſeroit pas à beaucoup près néceſſaire; mais quoi qu'il en ſoit, puiſque nous parvenons à donner à quantité de corps un contact aſſez intime pour qu'il égale ſouvent au moyen du ſeul poli, la ténacité des parties de certains corps, & qu'en outre lorſque cet effet a lieu il eſt attribué à l'attraction par ceux qui ſoutiennent l'opinion diſcutée, il s'enſuit que ſa cauſe agiſſant, l'effet devroit ſe produire. D'où vient donc qu'on ne s'eſt pas encore apperçu que les ſurfaces en contact fuſſent altérées?

Un métal poli, lorſqu'il eſt froid & propre, n'adhère pas du tout, ni à l'eau, ni à l'huile, ni à la cire, &c. mais ſi vous le faites chauffer, ces ſubſtances incontinent s'y attachent, à quelle température qu'elles ſoient. Le feu ou la chaleur eſt donc évidemment un intermède néceſſaire, dont l'attraction n'en eſt pas l'unique cauſe.

Le fer peut être mis dans le contact le plus intime avec le cuivre rouge ou jaune & avec le bronze par la seule action de ces métaux lorsqu'ils sont coulés autour de lui. Cependant on sait qu'il ne peut s'amalgamer avec aucun d'eux, lorsque par la fusion il se trouve dans l'état réputé le plus favorable à cette combinaison. Pourquoi a-t-il donc subi la loi d'attraction à un degré si puissant dans le premier cas ? & pourquoi l'ayant subie, le fer ou le cuivre n'ont-ils pas au moins détaché du reste de la masse une couche attirée ou dissoute d'après l'opinion ?

Pourquoi sous l'effort énorme d'un coin de monnoyeur, où le contact a dû être de la plus grande intimité, ne se trouve-t-il pas aucune matière corrodée ? on doit cependant convenir qu'il n'y a nulle vraisemblance, que la force attractive des molécules de tous les métaux soumis au coin soit égale à celle des molécules de l'acier ; & quand bien même cela seroit, je ne vois d'autre moyen d'empêcher que le coin, la matrice & le corps comprimé ne s'unissent, que cette réaction du ressort des molécules qui peut être en partie cause du retour des bras du balancier, ce qui fait remonter le coin tout seul.

Mais lorsque les diverses substances seroient en fusion, ou dans un état liquide, on ne conçoit pas pourquoi la contiguité des particules pouvant être intime, l'une n'attaqueroit pas l'autre. . . . Nous voyons bien le mercure dissoudre l'or qui est plus pesant que lui, le cuivre & l'argent qui ont infiniment plus de ténacité.

Puisqu'une supériorité de forces suffit pour attirer & s'approprier des molécules moins fortes, pourquoi ne voit-on pas des combinaisons aussi bisarres & aussi variées, que celles qui devroient résulter du calcul des combinaisons d'un aussi grand nombre de termes que celui que fournissent les diverses substances des trois règnes ; on se récriera peut-être, mais dans le vrai, puisqu'on admet un principe aussi absolu & qu'on réduit tout à des dissolutions ou à des combinaisons (ce qui ne fait au fond qu'un même phénomène), pourquoi les plantes, par exemple, ne seroient-elles pas métalliques ou minérales? la base de leur substance n'est-elle pas un menstrue ? Ne se trouvent-elles pas par-tout à portée de quelques substances métalliques ou minérales ? l'air & les vapeurs n'en sont-ils pas souvent imprégnés ? Je ne vois pas pourquoi les os, les ongles, les cheveux ou les poils ou les dents ne seroient pas au moins accidentellement métalliques ou minéralisés ? Et puisque ces monstruosités n'arrivent pas, convenons de bonne-foi que si la nature nous laissoit travailler ou travailloit d'après notre savoir-faire, que nous verrions des êtres bien grotesques !

Notes sur l'Examen précédent.

(1) L'attraction neutonnienne ou la gravitation est une loi universelle qui agit par tout l'univers, & sur tous les corps uniformément : elle est en raison directe des masses

& en raiſon inverſe du quarré des diſtances, au lieu que la ténacité ou cette force avec laquelle les particules des corps adhèrent entr'elles, ne ſuit point ces loix. Vous avez autant de peine à ſéparer une particule d'une petite maſſe comme d'une très-grande ; & dès que la contiguité des particules ceſſe, elles n'agiſſent plus l'une ſur l'autre : ainſi il n'exiſte nulle proportion entre la force avec laquelle elles adhèrent & celle avec laquelle elles peuvent tendre à ſe rapprocher, à la plus petite diſtance.

(2) Je crois qu'on n'a pas aſſez réfléchi à l'altération que certains phénomènes cauſent aux loix de l'attraction, ſi on les lui attribue, dans les exemples cités, il ſe trouve que le verre qui ne contracte que très-peu d'adhérence avec l'eau, l'attire ici fort au-deſſus de ſon niveau ; & lorſque le vaſe eſt comble, les bords du liquide ſe plient en ſens contraire en ſorte que le liquide dans ſon milieu eſt ſenſiblement au-deſſus du niveau des bords, ces deux phénomènes ſemblent ſe contredire : pourquoi l'attraction qui ne ſurmonte la peſanteur que dans les petites maſſes & à une diſtance ſi voiſine du contact, qu'elle eſt imperceptible à nos ſens attire-t-elle le fluide contenu dans le vaſe ſi fort au-deſſus du niveau tout autour des parois ? L'expérience des tubes de verres qui briſent obliquement la direction des petits jets d'eau, n'eſt-elle pas encore plus étonnante, puiſqu'ici il faut que l'attraction du verre reconnue une des plus foibles, ſurmonte cependant l'effort très-conſidérable avec lequel le jet d'eau eſt lancé ? N'eſt-ce pas le cas de dire qu'il ſe pourroit bien dans ces circonſtances que qui prouve trop ne prouve rien ? Je ſuis très-porté à croire que maint phénomène qui maintenant eſt attribué à l'attraction comme jadis maint autre l'étoit au poids de l'atmoſphère, ſera revendiqué un jour par une autre cauſe.

NOTICE

D'UN VOYAGE AUX ALPES;

Par M. DE SAUSSURE.

Les Phyſiciens & les Naturaliſtes qui ſe propoſent de viſiter la cime de quelque haute montagne, prennent ordinairement leurs meſures de manière à y parvenir vers le milieu du jour ; & quand ils y ſont arrivés, ils ſe hâtent de faire leurs obſervations pour en redeſcendre avant la nuit. Ainſi, ils ſe trouvent ſur les grandes hauteurs toujours à-peu-près aux mêmes heures, pendant peu de momens ; & par conſéquent ils ne peuvent point ſe former une idée juſte de l'état de l'air dans les autres parties du jour, ni à plus forte raiſon pendant la nuit.

Il m'a paru intéreſſant de travailler à remplir cette eſpèce de lacune dans l'ordre de nos connoiſſances atmoſphériques, en faiſant ſur une cime élevée un ſéjour aſſez long pour déterminer la marche journalière des différens inſtrumens de la météorologie, du baromètre, du thermomètre, de l'hygromètre, de l'électromètre, &c. & d'épier les occaſions d'obſerver-là l'origine de différens météores, tels que les pluies, les vents, les orages,

Ce desir étoit augmenté par celui de tenter diverses expériences que j'avois résolu de faire sur le Mont-Blanc, mais que la briéveté du tems, le mal-aise produit par la rareté de l'air, m'empêchèrent d'exécuter.

La difficulté étoit de trouver un emplacement convenable. Je voulois qu'il eût environ dix-huit cens toises d'élévation; je desirois que ce fût un endroit découvert, où les vents & tous les météores pussent jouer avec liberté. Il n'auroit pas été difficile de trouver quelque cime couverte de neige qui réunît ces propriétés; mais il n'étoit pas praticable de faire sur la neige un établissement un peu durable, soit à cause de l'instabilité des instrumens qu'on y auroit placés, soit à cause du froid & de l'humidité. Or, il étoit difficile de trouver dans nos Alpes, à une si grande hauteur, un rocher dépouillé de neige & tout à la fois accessible & assez spacieux pour qu'on y pût établir une espèce de domicile.

M. Exchaquet, que je consultai sur ce projet, me dit que sur la route nouvellement découverte, qui conduit de Chamouni à Courmayeur, en passant par le Tacul, je trouverois des rochers tels que je les souhaitois.

Me reposant sur sa parole, j'ai fait dès le printems dernier mes préparatifs pour cette expédition, & je suis allé dès les premiers jours de juin m'établir avec mon fils à Chamouni, pour attendre le beau tems & le saisir au moment où il paroîtroit.

Je portai avec moi deux petites tentes de toile; mais je desirai outre cela d'avoir une cabane en pierre. Il me falloit plusieurs abris ou domiciles séparés, non-seulement pour nous & nos guides, mais parce que le magnétomètre & la boussole de variation devoient être éloignés l'un de l'autre pour ne pas influer sur leurs variations réciproques : j'envoyai donc à l'avance construire cette cabane.

Lorsqu'elle fut achevée, & que le beau tems parut solidement établi, nous partîmes de Chamouni. Le premier jour, 2 de juillet, nous allâmes coucher sous nos tentes au *Tacul ;* on appelle ainsi un fond couvert de gazon, au bord d'un petit lac renfermé entre l'extrémité du Glacier des Bois & le pied d'un rocher qui porte le nom de *Montagne du Tacul.* Le lendemain nous partîmes de-là à cinq heures & demie du matin, & nous arrivâmes à midi & demi à notre cabane. J'ai donné à cet endroit le nom de *Col du Géant ;* parce qu'il est effectivement à l'entrée du col par lequel on descend à Courmayeur, & parce que la montagne la plus apparente du voisinage & qui domine ce col est le *Géant*, haute cîme escarpée, que l'on reconnoît très-bien des bords de notre lac. Le nom du Tacul, qui est à six ou sept heures de marche de ces rochers, ne pouvoit point leur convenir.

En allant du Tacul au Col du Géant, nous ne pûmes point passer par le glacier de *Trélaporte* que nos dévanciers avoient traversé l'année dernière; les crevasses de ce glacier se trouvoient ouvertes & dégarnies

de neige au point de le rendre abſolument inacceſſible : nous fûmes forcés de ſuivre le pied d'une haute cime nommée la *Noire*, en côtoyant des pentes de neige extrêmement rapides & bordées de profondes crevaſſes. Nos guides aſſuroient que ce paſſage eſt beaucoup plus dangereux que celui qu'on avoit ſuivi l'année dernière ; mais je ne fais pas beaucoup de fond ſur ces aſſertions, ſoit parce que le danger préſent paroît toujours plus grand que celui qui eſt paſſé, ſoit parce qu'ils croient flatter les voyageurs en leur diſant qu'ils ont échappé à de grands périls. Mais toujours eſt-il vrai que ce paſſage de la Noire eſt réellement dangereux, & que comme il avoit gelé dans la nuit, il eût été impoſſible de paſſer ſur ces neiges dures & rapides, ſi la veille, pendant que la neige étoit attendrie par l'ardeur du ſoleil, nos gens n'étoient pas allés y marquer des pas.

Nous eûmes enſuite à courir, comme au Mont-Blanc, le danger des crevaſſes cachées ſous de minces plateaux de neige. Ces crevaſſes deviennent moins larges & moins fréquentes vers le haut de la montagne, & nous nous flattions d'en être à-peu-près quittes, lorſque tout-à-coup nous entendîmes crier : *des cordes*, *des cordes*. On demandoit ces cordes pour retirer du fond du glacier Alexis Balmat, l'un des porteurs de notre bagage, qui nous précédoit d'environ cent pas, & qui avoit diſparu tout-à-coup du milieu de ſes camarades, englouti par une large crevaſſe de ſoixante pieds de profondeur. Heureuſement qu'à moitié chemin, c'eſt-à-dire, à la profondeur de trente pieds, il fut ſoutenu par un bloc de neige engagé dans la fente. Il tomba ſur cette neige ſans s'être fait d'autre mal que quelques écorchures au viſage. Son meilleur ami, P. J. Favret, ſe fit ſur le champ lier avec des cordes & dévaler en bas pour aller l'attacher bien ſolidement : on remonta d'abord la charge, puis les deux hommes l'un après l'autre. Alexis Balmat, en ſortant de-là, étoit un peu pâle ; mais il ne témoigna aucune émotion : il reprit ſur ſon col nos matelas qui compoſoient ſa charge, & ſe remit en marche avec une tranquillité inaltérable.

Le moment de notre arrivée au terme de notre voyage ne fut pas, comme à l'ordinaire, un moment de ſatisfaction. Je vis d'abord & avec chagrin, en comparant le ſite de notre cabane avec des hauteurs que je connoiſſois d'ailleurs, qu'il n'avoit pas les dix-huit cens toiſes qu'on nous avoit fait eſpérer : enſuite je trouvai notre cabane très-petite ; elle n'avoit que ſix pieds en quarré ; ſi baſſe, qu'on ne pouvoit pas s'y tenir debout, & les pierres dont elle étoit conſtruite ſi mal jointes, que la neige y étoit entré, & l'avoit même à moitié remplie. L'arète de rochers ſur laquelle on devoit tendre nos tentes, & à l'extrémité ſaillante de laquelle étoit notre cabane, étoit ſerrée entre deux glaciers extrêmement étroits, inégaux, & bordés de toutes parts de pentes de neige & de rochers ſi roides qu'on pourroit preſque les qualifier de précipices. Pour une

habitation de plufieurs jours cet emplacement ne préfentoit pas une perfpective agréable, mais pour un belvédère la fituation étoit vraiment magnifique. Nous avions du côté de l'Italie un horifon d'une étendue immenfe, compofé de chaînes redoublées de montagnes en partie couvertes de neige, entre lefquelles on découvroit pourtant quelques forêts & quelques vallons rians & cultivés. Du côté de la Savoie, le Mont-Blanc, le Géant & les cîmes intermédiaires préfentoient un tableau très-grand, très-varié & très-intéreffant.

Les porteurs du bagage & des inftrumens repartirent fur le champ pour Chamouni; mais je gardai, outre mon domeftique, quatre des meilleurs guides, pour nous aider dans nos opérations, & pour aller alternativement chercher du charbon & des provifions à Courmayeur.

Dès qu'ils fe furent repofés & rafraîchis, je defirai qu'ils commençaffent les arrangemens néceffaires à mon établiffement; mais un refte de fatigue & la perfpective des incommodités qu'ils auroient à fouffrir dans ce féjour, abattoient leurs forces & leur courage. Cependant lorfque la fraîcheur de la foirée commença à fe faire fentir, ils comprirent qu'il falloit pourtant fonger à un abri pour la nuit; ils commencèrent alors à arranger un peu les gros blocs de granit détachés, qui formoient le fol de notre arête, & à y tendre les tentes pour y paffer la nuit; car la cabane étoit inhabitable jufqu'à ce que l'on eût piqué & enlevé un lit de glace vive que l'on trouva au-deffous de la neige dont elle étoit remplie.

Pour moi, j'avois d'abord commencé à vifiter mes inftrumens & à mettre en expérience ceux qui n'avoient befoin d'aucun préparatif, & j'avois eu le chagrin de trouver mes deux baromètres dérangés; la grande féchereffe qui avoit régné depuis notre départ de Chamouni, avoit diminué le diamètre du liège de l'ame des robinets qui doivent contenir le mercure: ils perdoient tous deux à fils; cependant l'air n'y étoit point rentré, & je parvins à guérir l'un des deux en employant un remède indiqué par la caufe du mal; je le tins continuellement enveloppé dans des linges mouillés, l'humidité renfla le liège, & il retint alors le mercure.

Quoiqu'affez mal couchés, nous dormîmes d'un très-bon fommeil, qui nous rendit à tous nos forces & notre activité. Dès le matin nous nous mîmes avec ardeur à purger de glace notre cabane, & à l'exhauffer affez pour que l'on pût s'y tenir debout: nous conftruisîmes des piedeftaux pour le magnétomètre, pour la bouffole de variation, pour le plateau qui fert à tracer la méridienne, & nous commençâmes même quelques obfervations. Nos guides, qui prévoyoient un changement de tems, s'appliquèrent fur-tout à affujettir folidement nos tentes; opération difficile fur cette arête, plus étroite que les tentes mêmes, inégale & compofée de grandes maffes incohérentes.

Nous nous trouvâmes bien heureux d'avoir pris toutes ces précautions;

car, dans la nuit ſuivante, celle du 4 au 5 juillet, nous fûmes accueillis par le plus terrible orage dont j'aie jamais été témoin. Il s'éleva à une heure après minuit un vent de ſud-oueſt d'une telle violence, que je croyois à chaque inſtant qu'il alloit emporter la cabane de pierres dans laquelle mon fils & moi nous étions couchés. Ce vent avoit ceci de ſingulier, c'eſt qu'il étoit périodiquement interrompu par des intervalles du calme le plus parfait: dans ces intervalles nous entendions le vent ſouffler au-deſſous de nous dans le fond de la vallée de l'Allée-Blanche, tandis que la tranquillité la plus abſolue régnoit autour de nôtre cabane. Mais ces calmes étoient ſuivis de rafales d'une violence inexprimable; c'étoient des coups redoublés qui reſſembloient à des décharges d'artillerie: nous ſentions la montagne même s'ébranler ſous nos matelas; le vent ſe faiſoit jour par les joints des pierres de la cabane; il ſouleva même une fois mes draps & mes couvertures, & me glaça de la tête aux pieds. Il ſe calma un peu à l'aube du jour; mais il ſe releva bientôt, & revint accompagné de neige, qui entroit de toutes parts dans notre cabane. Nous nous réfugiâmes alors dans une des tentes, où l'on étoit mieux à l'abri. Nous y trouvâmes les guides obligés de ſoutenir continuellement les mâts, de peur que la violence du vent ne les renversât & ne les balayât avec la tente. Vers les ſept heures du matin, il ſe joignit à l'orage de la grêle & des tonnerres, qui ſe ſuccédoient ſans interruption, l'un d'eux tomba ſi près de nous, que nous entendîmes diſtinctement une étincelle, qui en faiſoit partie, gliſſer en pétillant ſur la toile mouillée de la tente, précisément derrière la place qu'occupoit mon fils. L'air étoit tellement rempli d'électricité, que dès que je laiſſois ſortir hors de la tente ſeulement la pointe du conducteur de mon électromètre, les boules divergeoient autant que les fils pouvoient le permettre; & preſqu'à chaque exploſion du tonnerre, l'électricité devenoit de poſitive négative, ou réciproquement. Pour qu'on ſe faſſe une idée de l'intenſité du vent, je dirai que deux fois nos guides, voulant aller chercher des vivres qui étoient dans l'autre tente, choiſirent pour cela un des intervalles où le vent paroiſſoit ſe ralentir un peu, & qu'à moitié chemin, quoiqu'il n'y eût que ſeize à dix-ſept pas de diſtance d'une tente à l'autre, ils furent aſſaillis par un coup de vent tel, que pour n'être pas emportés dans le précipice, ils furent obligés de ſe cramponer à un rocher qui ſe trouvoit heureuſement à moitié chemin, & qu'ils reſtèrent-là deux ou trois minutes avec leurs habits que le vent retrouſſoit par-deſſus leurs têtes & le corps criblé des coups de la grêle, avant que d'oſer ſe remettte en marche.

Vers le midi le tems s'éclaircit, & M. Exchaquet, qui étoit venu la veille avec quatre guides nous faire une viſite, & qui avoit eu le malheur de partager avec nous cette mauvaiſe nuit & cette orageuſe matinée, profita de la ceſſation du mauvais tems pour s'en retourner, en deſcendant par Courmayeur.

Pour

Pour nous, nous fûmes très-satisfaits de voir qu'avec nos abris, tout chétifs qu'ils étoient, nous pouvions résister aux élémens conjurés ; & bien persuadés qu'il étoit à-peu-près impossible d'essuyer un plus mauvais tems, nous nous trouvâmes rassurés contre la crainte des orages qu'on nous avoit peints comme très-dangereux sur ces hauteurs. Nous continuâmes donc avec ardeur les dispositions nécessaires pour nos observations. Elles commencèrent dès le lendemain à former une suite régulière & non-interrompue. Lorsque le tems n'étoit pas trop mauvais, mon fils se levoit à quatre heures du matin pour commencer les observations météorologiques : je ne me levois que vers les sept heures ; mais en revanche je veillois jusqu'à minuit, tandis que mon fils se couchoit vers les dix heures. Dans le jour nous avions chacun nos occupations marquées.

Cette vie active faisoit passer notre tems avec une extrême rapidité ; mais nous souffrions beaucoup du froid dans les mauvais tems & dans la plupart des soirées, même des beaux jours. Presque tous les soirs vers les cinq heures il commençoit à souffler un vent qui venoit des pentes couvertes de neige qui nous dominoient au nord & à l'ouest : ce vent, souvent accompagné de neige ou de grêle, étoit d'un froid & d'une incommodité extrêmes. Les habits les plus chauds, les fourrures même ne pouvoient nous garantir du froid : nous ne pouvions point allumer de feu dans nos petites tentes de toile, & notre misérable cabane, criblée à jour, ne se réchauffoit point par le feu de nos petits réchauds ; le charbon ne brûloit même dans cet air rare que d'une manière languissante & à force d'être animé par le soufflet, & si nous parvenions enfin à réchauffer nos pieds & le bas de nos jambes, nos corps demeuroient toujours glacés par le vent qui traversoit la cabane. Dans ces momens-là nous avions un peu moins de regret de n'être élevés que de dix-sept cens soixante-trois toises au-dessus de la mer ; car plus haut le froid eût été encore plus incommode : nous nous consolions d'ailleurs en pensant que nous étions-là d'environ cent quatre-vingts toises plus haut que la cime du Buet, qui passoit il y a quelques années pour la sommité accessible la plus élevée des Alpes.

Vers les dix heures du soir le vent se calmoit ; c'étoit l'heure où je laissois mon fils se coucher dans la cabane : j'allois alors dans la tente de la boussole me blottir dans ma fourrure avec une pierre chaude sous mes pieds, mettre au net les notes de ce que j'avois fait dans la journée. Je sortois par intervalles pour observer mes instrumens & le ciel, qui presque toujours étoit alors de la plus grande pureté. Ces deux heures de retraite & de contemplation me paroissoient extrêmement douces : j'allois ensuite me coucher dans la cabane sur mon petit matelas étendu à terre à côté de celui de mon fils, & j'y trouvois un meilleur sommeil que dans mon lit de la plaine.

La seizième & dernière soirée que nous passâmes au Col du Géant fut d'une beauté ravissante. Il sembloit que ces hautes sommités vouloient que nous ne les quittassions pas sans regret. Le vent froid qui avoit rendu la plupart des soirées si incommodes, ne souffla point ce soir-là. Les cîmes qui nous dominoient & les neiges qui les séparent se colorèrent des plus belles nuances de rose & de carmin ; tout l'horison de l'Italie paroissoit bordé d'une large ceinture pourpre, & la pleine lune vint s'élever au-dessus de cette ceinture avec la majesté d'une Reine, & teinte du plus beau vermillon. L'air autour de nous avoit cette pureté & cette limpidité parfaite qu'Homère attribue à celui de l'Olympe, tandis que les vallées, remplies des vapeurs qui s'y étoient condensées, sembloient un séjour d'obscurité & de ténèbres.

Mais comment peindrai-je la nuit qui succéda à cette belle soirée, lorsqu'après le crépuscule, la lune brillant seule dans le ciel, versoit les flots de sa lumière argentée sur la vaste enceinte des neiges & des rochers qui entouroient notre cabane ? Combien ces neiges & ces glaces dont l'éclat est insoutenable à la lumière du soleil, formoient un étonnant & délicieux spectacle à la douce clarté du flambeau de la nuit ! Quel magnifique contraste, ces rocs de granit rembrunis & découpés avec tant de netteté & de hardiesse formoient au milieu de ces neiges brillantes ! Quel moment pour la méditation ! De combien de peines & de privations de semblables momens ne dédommagent-ils pas ! L'ame s'élève, les vues de l'esprit semblent s'agrandir, & au milieu de ce majestueux silence, on croit entendre la voix de la nature & devenir le confident de ses opérations les plus secrettes.

Le lendemain 19 juillet, comme nous avions achevé les observations & les expériences que nous nous étions proposées, nous quittâmes notre station & nous descendîmes à Courmayeur. La première partie de la descente que l'on fait sur des rocs incohérens est rapide & pénible, mais sans aucune espèce de danger, & à cet égard elle ne ressemble nullement à l'Aiguille du Goûté à laquelle on l'avoit comparée. Du pied de ces rocs, on entre dans des prairies au-dessous desquelles on trouve des bois, & enfin des champs cultivés par lesquels on arrive à Courmayeur. Toute cette route ne présente aucune difficulté. Nous y souffrîmes cependant beaucoup ; d'abord de la chaleur, qui, en sortant du climat froid auquel nous nous étions habitués, nous parut insupportable ; mais nous souffrîmes sur-tout de la faim. Nous avions réservé quelques provisions pour ce petit voyage, mais elles disparurent dans la nuit qui le précéda. Nous avons violemment soupçonné quelqu'un de nos guides de les avoir soustraites, moins pour en profiter, que pour nous mettre dans l'absolue nécessité de partir. Ils s'ennuyoient mortellement sur le Col du Géant, & notre admiration pour la dernière soirée, quelques regrets qu'avoit témoignés mon fils, leur avoit fait craindre que nous ne voulussions prolonger

notre séjour. La chaleur & l'inanition m'ôtoient les forces, me donnoient même des commencemens de défaillance & me portoient à la tête, au point que je ne pouvois pas trouver les mots nécessaires pour exprimer mes pensées. Mon fils & mon domestique en souffrirent aussi, mais beaucoup moins que moi. Ma foiblesse retardoit notre marche, & éloignoit par cela même le remède. Nous n'arrivâmes qu'à sept heures du soir au village d'Entrève, où étoient les premières maisons où l'on pût trouver quelque chose à manger. Mais un jour de repos à Courmayeur me rétablit parfaitement. De-là nous vînmes par le Col Ferret à Martigny, & de Martigny à Chamouni où nous passâmes encore trois jours pour faire quelques expériences comparatives à celles que nous avions faites sur le Col du Géant. De-là, nous sommes revenus à Genève à la fin de juillet. Je donnerai dans un des prochains Journaux une notice des résultats de quelques-unes de nos observations.

DESCRIPTION

De différentes Cristallisations du Verre à fondant salino-terreux ;

Par M. PAJOT DE CHARMES, *Inspecteur des Manufactures, & Correspondant de la Société Royale de Médecine.*

DEPUIS long-tems les Naturalistes, en considérant le feu comme menstrue ou dissolvant, avoient regardé le verre comme un sel susceptible de cristalliser, mais jusqu'à présent, leur théorie n'avoit été confirmée que par la découverte de quelques cristaux isolés ou groupés de verres métalliques trouvés dans des scories ou laitiers de fourneaux de forges, & il pourroit encore rester des doutes tant sur la cristallisation des verres *calcaires & gypseux*, ou salino-terreux, que sur celle des verres *alkalins* proprement dits (1).

Les différentes cristallisations vitreuses que j'annonce ici, produites par le feu & provenantes de verres calcaires, vont donc venir à l'appui du systême de la cristallisation générale & artificielle. C'est sous ce double point de vue qu'elles m'ont paru mériter l'attention des Naturalistes & des Physiciens.

La *fig. 1*, *Pl. II*, offre une cristallisation radieuse, ou composée de dix aiguilles ou lames rangées en forme de rayons autour d'un centre commun. Les cercles ou plutôt les boules qui en résultent ont plus ou moins de diamètre, c'est-à-dire, depuis demi-ligne jusqu'à sept, huit &

(1) M. Keir avoit déjà vu des cristallisations du verre. *Voyez* un Mémoire de ce célèbre Chimiste dans ce Journal, année 1779, mois de Septembre. *Note de M. de la Métherie.*

neuf environ. La couleur de cette criſtalliſation eſt quelquefois blanche & laiteuſe, mais ordinairement grisâtre, nuancée de pourpre, roſe, ou lie de vin, ſoit ſur la circonférence, ſoit ſur la longueur des lames ou aiguilles, la fracture en eſt brillante & vitreuſe. Cette eſpèce de criſtalliſation que je regarde comme compoſée de principes moins homogènes, ou moins épurés, que celle dont je ferai mention plus bas, ne ſe rencontre que ſur ces deux maſſes de verre. Je n'en ai point vu dans ſes cavités ou bourſoufflures.

Quelquefois la ſubſtance de cette criſtalliſation, *fig.* 2, ſe trouve éparſe, ſoit en maſſe, ſoit en veines diverſement colorées, de gris, de blanc, de roſe, dans le verre qui lui eſt propre; mais on y apperçoit rarement des figures régulières & déterminées, ſeulement des facettes ou lames brillantes & ſpathiques; j'ai vu des blocs de ces eſpèces de criſtalliſations confuſes qui peſoient plus de cent cinquante livres. On les auroit pris au premier coup-d'œil pour des maſſes de ſpath calcaire ou de feld-ſpath. Elles paroiſſent au ſurplus être opaques, & elles renvoient des étincelles par le choc de l'acier.

Il eſt à remarquer que ces criſtalliſations ne ſe lient point fortement avec la maſſe vitreuſe qui les entoure; elles ne s'y montrent que comme incruſtées. On diſtingue facilement à la ſimple vue, la ligne de démarcation qui les ſépare en pluſieurs endroits, & qui ſans doute n'eſt qu'une ſuite de la différence de retraite qu'ont ſubie ces diverſes ſubſtances par le refroidiſſement.

La *fig.* 3 nous préſente une criſtalliſation des plus régulières, compoſée de priſmes exaëdres tronqués, bien déterminés tant ſur les faces que ſur la troncature, (Voyez *fig.* 4 & 5, où le plan & l'élévation de ces criſtaux ſont repréſentés plus grands que nature). Les ſix faces paroiſſent égales & preſque toutes concaves; quelques-unes ſemblent ſtriées ou cannelées ſur leur longueur. La troncature du priſme eſt auſſi quelquefois concave, & le centre s'annonce par un petit point creux que je conſidère, ainſi que la courbure des faces & de la troncature, comme un effet de la retraite que ces criſtaux ont dû ſubir en ſe refroidiſſant ou ſe réuniſſant. Il eſt quelques-uns de ces priſmes dans leſquels on remarque du côté de la troncature, les différentes couches additionnelles qui les ont formées.

Ces criſtaux ſont diſſéminés, ſoit en groupes, ſoit iſolément dans la maſſe de verre bleuâtre, jaune, verdâtre ou feuille-morte qui leur eſt propre, & avec lequel ils font corps. Ils y tapiſſent pareillement des cavités en forme de géodes, telles que les repréſente la *fig.* 3. Les priſmes que l'on y trouve ſont les ſeuls réguliers. Leur diamètre n'excède pas une ligne, une ligne & demie d'angle à angle, la hauteur des faces paroît ſuivre la même dimenſion ſur une demi ou trois quarts de ligne de largeur d'une arète à l'autre. La fracture de ces criſtaux eſt brillante

& vitreuſe. La couleur eſt d'un gris légèrement verdâtre, ou merde-d'oie; & plus foncé au centre qu'à la circonférence. Lorſqu'ils ſont fondus, ou commencent à ſe fondre, ils ſont plus ou moins laiteux. Ces priſmes ont la demi-tranſparence de l'agathe, & font feu avec le briquet.

Ces différentes eſpèces de criſtalliſations qui me ſemblent dues à la chaux ſaturée d'argile & de ſable, ſont attaquables par les acides minéraux, mais principalement par l'acide vitriolique avec lequel elles forment une ſorte de magma blanc & pulvérulent.

J'ai trouvé ces différens criſtaux dans un creuſet de la Verrerie Royale des bouteilles du bas-Meudon, anciennement établie à Sèves près Paris. L'on ſait qu'en général le verre à bouteilles eſt plus ou moins compoſé de fondans, gypſeux ou calcaires, ou ſalino-terreux. C'eſt ſur-tout de ce dernier dont on fait uſage dans la verrerie que je viens de citer.

Je tâcherai d'indiquer dans un Mémoire particulier la manière dont peuvent s'obtenir ces ſortes de criſtaux vitreux réguliers, & qui ſont sûrement plus communs qu'on ne penſe dans les verreries à bouteilles ou en verre commun; ce qui me portera en même-tems à m'étendre ſur les eſpèces de criſtalliſations particulières qu'affecte le verre dans ſon changement en porcelaine *dite de Réaumur.*

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

SUR LA MANIÈRE DE FONDRE L'OR AVEC L'ETAIN.

IL eſt reçu depuis long-tems comme un fait par les Métallurgiſtes, que l'étain mêlé avec l'or, en la plus petite quantité, ſoit en ſubſtance, ſoit en vapeurs, détruit totalement la ductilité de ce précieux métal. Mais M. Woulfe, Ecuyer & Membre de la Société Royale de Londres, communiqua à cette Société en 1764 un Mémoire de M. Alchorne, Eſſayeur de la monnoie d'Angleterre dans la Tour de Londres, & depuis imprimé dans les Tranſactions Philoſophiques, dans lequel il prouve que l'étain peut être mêlé avec l'or en une quantité modérée ſans produire tous ces mauvais effets.

Ces expériences n'ont pas été contredites. Cependant pluſieurs Auteurs des plus célèbres ont continué de ſuivre l'ancienne opinion relativement à l'étain, quoiqu'elle ne ſoit nullement fondée; on peut donc ſuppoſer que le Mémoire ci-deſſus n'a pas été aſſez connu, & qu'on n'y a pas aſſez fait attention. C'eſt pourquoi je crois néceſſaire d'en donner un extrait, & de le faire connoître d'une manière plus générale.

M. Alchorne rapporte qu'il avoit long-tems douté de cette propriété

extraordinaire attribuée à l'étain, & que l'occasion s'en étant présentée, il avoit fait plusieurs expériences sur cette matière. Il mêla douze onces d'or fin avec différentes quantités d'étain, depuis soixante grains jusqu'à demi-once. Ces alliages battus au marteau, passés au laminoir, & portés sous le balancier, ne parurent point avoir souffert ; mais ayant mêlé une once d'étain avec douze onces d'or fin, ce mêlange ne put être travaillé. Il voulut ensuite exposer l'or à la fumée ou vapeur de l'étain. Il mit douze onces d'or à vingt-deux karats dans un petit creuset qu'il plaça dans un creuset plus grand, & l'environna d'étain. Il soumit le tout à un assez grand degré de feu pendant demi-heure, mais l'or ne perdit rien de sa ductilité. Il a poursuivi ces recherches encore plus loin. Il a allié les mêlanges ci-dessus avec du cuivre & a ensuite ajouté de l'étain à cet or, ainsi allié avec différentes portions de cuivre & d'argent; mais dans tous les cas douze onces d'or alliées avec de l'étain dans la quantité d'une demi-once, de cuivre deux onces & demie souffroient d'être battues & laminées jusqu'à l'épaisseur d'un fort papier, & pouvoient être travaillées en petits ouvrages de bijouterie & tirées en fil fin avec la même facilité que l'or du commerce.

M. Alchorne observe que l'ancienne opinion adoptée par tant d'Auteurs doit vraisemblablement son origine à l'arsenic que l'étain contient ordinairement, ayant trouvé que douze grains de ce demi-métal en régule rendoient autant d'onces d'or aigre & cassant; & de-là il conclut que l'étain comme d'autres métaux inférieurs, n'endommageoit l'or qu'en proportion de la quantité d'arsenic qu'ils contenoient, & qu'il n'y a rien dans l'étain qui puisse ôter à ce métal précieux ses qualités, comme on l'a cru jusqu'à présent.

LETTRE

DE M. BRUGNATELLI;

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur la Fructification de la Rose tremière & l'analyse de la Salive.

MONSIEUR,

M. le Chanoine Volta a fait plusieurs observations sur la fructification de la rose tremière, *Alcea rosea*, Lin. depuis l'instant que les boutons à fleurs paroissent jusqu'au moment que la corolle est ouverte. Les

résultats de ces observations ont été, 1°. que la nature dans l'intérieur du bouton travaille d'abord les parties essentielles, savoir, les étamines & le germe; 2°. que la poussière fécondante se montre dans les anthères sous forme de petits globules lorsque le bouton n'a pas encore pris le tiers de son accroissement, & avant que les feuilles de la corolle soient formées; 3°. que les anthères s'ouvrent trois ou quatre jours avant la fleur & avant que la corolle pénètre le calice; 4°. qu'aussi-tôt que les anthères paroissent, les stigmates se trouvent parsemés de la petite poussière séminale, & on en voit plusieurs grains qui pénétrent jusqu'à l'ovaire pour y féconder les semences; d'où il paroît bien clairement que la fécondation de cette plante commence quelques jours avant que la fleur s'ouvre & avant que la corolle pénètre le calice. C'est ce qui rend insuffisante l'observation de M. Reynier contre le sexualisme des plantes. M. Volta a d'ailleurs observé que pour enlever entièrement de la fleur de cette rose toute les parties sexuelles avant que cette fleur ne s'ouvrît, comme M. Reynier dit l'avoir fait, il ne pouvoit couper la corolle qui étoit trop adhérente aux étamines, lesquelles ne représentent point un faisceau, mais un globule qui s'étend jusqu'au germe. Il a fait cette opération plusieurs fois avec toute la dextérité possible; mais elle a toujours été si fatale à la plante qu'elle a langui, & est morte peu de tems après.

J'ai analysé la salive d'un homme tourmenté depuis plusieurs années du mal vénérien. Aucun remède n'avoit pu le guérir ni diminuer l'acrimonie de ce virus qui corrodoit toutes les parties qui se rencontroient. J'y ai trouvé l'acide saccharin libre, & en grande quantité. Comme cet homme étoit extrêmement maigre, quoiqu'il fût à un régime très-nourrissant; il paroît vraisemblable que cette maigreur étoit due à la perte de la partie sucrée & nutritive des alimens.

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. DE REYNIER,

Membre de plusieurs Académies & Sociétés,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR LA CRISTALLISATION DES ETRES ORGANISÉS.

MONSIEUR,

Vous vous êtes déclaré en faveur de la cristallisation des êtres organisés dans votre excellent Ouvrage des Principes de la Physiologie naturelle :

ce syſtême ſi vraiſemblable rencontre pluſieurs obſtacles qu'il eſt eſſentiel de détruire. Quelques obſervations que j'ai faites dans les mines de Sainte-Marie-aux-Mines pendant le cours de cet été, viennent à l'appui de notre opinion ſur la formation des êtres, principalement ſur celle de ces aggrégations fugitives où les Botaniſtes voyent des organes ſexuels, parce qu'il eſt décent, ſuivant eux, que tous les êtres en poſsèdent.

Le *lichen radiciformis* (1) croît très-abondamment dans la mine de plomb de Sainte-Marie; tous les vieux bois d'étançonnement en étoient couverts lorſque j'y ai été, & on pouvoit obſerver toutes les nuances depuis l'état parfait de cette plante juſqu'aux premiers rudimens de ſon organiſation, j'ai ſuivi les paſſages avec exactitude. Une goutte d'eau un peu mucilagineuſe paroît à la ſurface du bois; cette goutte devient moins limpide en recevant une nouvelle quantité de matière organique: ſa baſe durcit, s'allonge, ſon extrémité reſte toujours liquide, mais d'autant plus opaque qu'elle appproche du corps de la plante. Lorſque le lichen a quelques pouces de longueur, cette goutte d'eau diſparoît & la plante paroît ſe développer & ſe nourrir par ſes organes extérieurs: alors elle change de couleur, de blanche elle devient noire par les nuances du fauve & du brun. Il eſt conſtant que cette plante ne ſe nourrit pas par intus-ſuſception dans les premiers inſtans de ſon exiſtence: elle a en ſe formant le même diamètre qu'elle doit conſerver, & ſon extrémité où les molécules qui coulent avec l'eau ſur ſa ſuperficie ſe réuniſſent, indique ſa formation.

Cet exemple d'une formation par l'aggrégation de la matière organiſée, me paroît moins ſuſceptible d'objections que les autres que j'ai donnés (2), on m'objectoit que les graines des plantes étoient répandues dans les airs, mais ici c'eſt une eſpèce qui ne croît que dans les mines, qui même n'a pas été obſervée dans toutes. Or, comment ſuppoſer que ſes graines ont été tranſportées d'une mine dans une autre. Pour ne pas avouer que Linné a fait une loi générale ſur des faits fréquens, mais point ſans exceptions, on a recours à des poſſibilités où la probabilité même n'eſt pas conſultée. Si la graine n'a pas été apportée au travers des airs, elle a dû ſe trouver dans le bois & en faire partie: alors quel ſyſtême eſt plus probable qu'une des molécules intégrantes du bois en ſe développant a formé un être, ou que pluſieurs molécules ſe ſont réunies pour le former.

Outre ce lichen, on trouve pluſieurs autres plantes dans les mines, telles que des polipores, moiſiſſures, agaric, tremelles, qui ont une forme & une manière d'être qui leur eſt propre. Toutes ces plantes

(1) Weber ſpicil. floræ Gothing. p. 232.
Uſnea radiciformis ſcop. diff. pl. 1, p. 95, n°. 16, tab. 8.
(2) Dans ce Journal, mois d'août 1787.

n'exiſtent

n'exiſtent que dans les mines; & par conſéquent en ſuivant la doctrine des graines, on doit avouer néceſſairement que lorſqu'on creuſe une nouvelle mine dans un pays, la nature a ſoin d'envoyer des graines d'ailleurs. Vous ſentez, Monſieur, combien cette ſuppoſition eſt gratuite; mais les Linnéiſtes la trouvent plus probable que la formation ſpontanée. J'ai viſité dans ce même voyage les mines de plomb de Kleebleat, près de Sallingue; cette mine n'eſt ouverte que depuis trois ou quatre ans & très-éloignée de toute autre mine: cependant j'y ai trouvé en grande abondance pluſieurs des plantes cryptogamiques particulières à cette poſition. J'aimerois que les Linnéiſtes vouluſſent expliquer comment elles ont pu y venir.

Je ſuis, &c.

Paris, le 29 Août 1788.

P. S. L'agave *Americana* fleurit beaucoup plus fréquemment dans les jardins de la Hollande que dans ceux des autres pays de l'Europe: eſt-ce la meilleure conſtruction des ſerres ou quelqu'autre cauſe qui produit cette différence? Pendant le voyage que j'ai fait cette année dans ce pays-là, j'en ai vu pluſieurs: l'un d'eux préſentoit un phénomène ſingulier, peut-être unique. Le cœur de la plante avoit extrêmement ſouffert pendant l'hiver précédent, & même avoit été détruit en partie, & la plante a pouſſé latéralement cinq tiges qui ont fleuri enſemble. Cet agave exiſte dans la terre de M. le Marquis de Saint-Simon, ſituée à une lieue d'Utrecht.

OBSERVATIONS

Sur quelques combinaiſons de l'Acide marin déphlogiſtiqué, ou de l'Acide muriatique oxigéné;

Par M. Berthollet.

L'Acide marin déphlogiſtiqué, ou acide muriatique oxigéné s'éloigne des autres acides par une propriété qui mérite d'être examinée plus particulièrement que je ne l'ai fait dans le Mémoire où je m'en ſuis occupé. Il ne fait point efferveſcence avec les alkalis fixes efferveſcens. Cependant j'ai obſervé qu'il contracte une union avec eux, puiſqu'il perd ſa couleur, & que ſon odeur eſt fort affoiblie & même changée.

L'oxygène qui dans pluſieurs occaſions donne les propriétés acides à la baſe avec laquelle il ſe combine, & qui plus généralement paroît

difpofer les fubftances avec lefquelles il s'unit à entrer en combinaifon avec les alkalis, fait-il donc une exception pour l'acide muriatique, & s'éloigne-t-il dans cette occafion d'une loi qui paroît fi générale, ou bien n'ai-je apperçu qu'une partie du phénomène ? Voilà la queftion que je me fuis propofée, & que j'ai tâché de réfoudre par les experiences fuivantes.

J'ai mis dans un flacon une diffolution affez rapprochée de potaffe cauftique, & j'y ai fait paffer beaucoup de gaz acide muriatique oxigéné, en me fervant des proportions d'acide muriatique & de chaux de manganèfe que j'ai indiquées dans mon Mémoire, & en laiffant un flacon vuide intermédiaire pour recevoir l'acide qui n'auroit pas été oxigéné. Il s'eft combiné avec beaucoup de facilité une grande quantité de gaz. La liqueur s'eft troublée, & il s'eft formé un dépôt abondant. Ce dépôt étoit dû en partie à la terre qui eft tenue en diffolution par l'alkali cauftique; mais il contenoit outre cela de petits criftaux d'une forme nouvelle. Je fis évaporer la liqueur. J'en retirai beaucoup de muriate de potaffe ou *fel fébrifuge de Sylvius* & une petite portion du nouveau fel, dont je vais décrire les propriétés.

Une de celles qui caractérifent ce fel, c'eft qu'il détone avec le charbon. Après la détonation on ne retrouve que du muriate de potaffe ordinaire. On voit donc par cette feule expérience qu'il eft compofé d'acide muriatique combiné avec l'oxigyne & de potaffe : & je l'appelerai, fuivant les principes de la Nomenclature méthodique, muriate oxygéné de potaffe.

Ce fel fe diffout beaucoup plus abondamme nt dans l'eau chaude que dans l'eau froide, ce qui donne le moyen de le féparer du muriate de potaffe avec lequel il fe trouve mêlé. Il criftallife quelquefois en lames exaëdres & plus fouvent en lames rhomboïdales; mais tous les criftaux qu'on obtient ont dans la même criftallifation la même figure. Dans les lames exaëdres il y a ordinairement deux grands côtés & quatre petits. Les deux grands côtés font quelquefois fort longs, & donnent au criftal l'apparence d'une aiguille. La forme rhomboïdale dérive de l'exaëdre, dont deux des petits côtés oppofés font fupprimés. Ces criftaux font d'un brillant argentin comme le mica. Ils n'ont plus la faveur de muriate de potaffe; mais ils en ont une qui eft fade, & ils produifent en fe fondant dans la bouche un fentiment de fraîcheur qui reffemble beaucoup à celle du nitre.

Je viens de prouver que l'acide muriatique combiné avec l'oxygène peut s'unir avec la potaffe, & former un fel qui a de grandes analogies avec le nitre par fa diffolubilité dans l'eau chaude, par la propriété de détoner & par la faveur; mais lorfque ce fel fe produit, il fe forme toujours une beaucoup plus grande quantité de muriate de potaffe. Il falloit chercher fi l'acide muriatique oxygéné prend dans cette combinaifon

une nature différente, & pourquoi il n'y a qu'une petite partie de sel qui se trouve oxygéné. Pour fixer l'idée que je devois me former, j'ai comparé les quantités d'oxygène qu'on pouvoit séparer par la chaleur de l'acide qui entre dans la composition du muriate oxygéné de potasse, & celle qui est en combinaison dans l'acide muriatique oxygéné, & que j'en ai séparés par l'action de la lumière. J'ai ensuite comparé la quantité d'acide muriatique qui se trouve, soit dans le muriate oxygéné de potasse, soit dans un poids connu d'acide muriatique oxygéné, & j'ai trouvé que la proportion d'oxygène relativement à l'acide étoit beaucoup plus grande dans ce sel neutre que dans l'acide. Je n'indiquerai pas ici le nombre qui exprime cette différence, parce que je me propose de mettre dans cette détermination encore plus de précision que je n'ai pu le faire jusqu'à présent.

Lors donc qu'on fait passer l'acide muriatique oxygéné dans une solution de potasse, l'oxygène se concentre dans une partie de la combinaison pour former le sel oxygéné, & la plus grande partie de l'acide muriatique qui a été dépouillé de son oxygène forme avec une autre portion de l'alkali un simple muriate de potasse. Pour distinguer l'acide muriatique oxygéné de celui qui est en combinaison dans le sel détonant, je désignerai ce dernier par le nom d'acide muriatique *sur-oxygéné*.

Mais lorsqu'on a saturé une dissolution alkaline avec l'acide muriatique oxygéné, ou bien lorsqu'on a laissé un excès d'alkali, cette liqueur détruit promptement les couleurs végétales & fait effervescence avec l'alkali volatil (ammoniaque) qu'elle décompose de la manière que j'ai décrite dans mon Analyse de l'alkali volatil (Mém. de l'Acad. de Paris, 1785), & cependant le sel oxygéné n'exerce aucune action ni sur les couleurs ni sur cet alkali. Il faut donc qu'il y ait une portion de l'acide oxygéné dans laquelle la transposition de l'oxygène n'ait pas eu lieu. Cette portion est maintenue dans son état naturel probablement par l'affinité que l'eau a d'un côté avec elle, & d'un autre avec l'alkali, de sorte qu'elle ne contracte qu'une union foible avec ce dernier.

Ce qui se passe ici dans la transposition de l'oxygène a beaucoup de rapport avec ce qui arrive lorsqu'on combine l'acide nitreux avec l'alkali. Quoique l'air phlogistiqué (azote) s'y trouve combiné avec tout l'oxygène, cependant lorsque la combinaison avec l'alkali se forme, il se fait à l'instant une séparation. D'un côté beaucoup d'oxygène & peu d'air phlogistiqué forment l'acide nitreux (nitrique) qui ayant plus d'affinité avec l'alkali se combine avec lui. D'un autre côté, beaucoup d'air phlogistiqué, & une portion plus petite d'oxygène forment du gaz nitreux qui est repoussé de la combinaison, & qui s'échappe pour la plus grande partie de la liqueur.

Si l'on fait évaporer la dissolution de potasse saturée avec l'acide muriatique déphlogistiqué, & si l'on n'expose pas le vaisseau de verre sur des

charbons ardens, toute la partie qui confervoit les propriétés de cet acide, fubit le changement que je viens de décrire, & forme du muriate de potaffe & du fel détonant, de manière qu'on ne retire par la diftillation ni air vital ni acide marin déphlogiftiqué ; & lorfque la liqueur eft rapprochée à un certain point, elle n'altère plus les couleurs ni ne décompofe l'alkali volatil.

Après avoir éprouvé la potaffe cauftique, j'ai éprouvé celle qui eft effervefcente. J'ai obfervé que la combinaifon avoit lieu également, & que l'acide muriatique oxygéné éprouvoit la même transformation pendant que la combinaifon fe formoit. L'air fixe (acide carbonique) eft chaffé de fa bafe, & il entraîne avec lui une petite portion d'acide muriatique oxygéné, comme on peut s'en affurer en faifant paffer ce gaz dans un flacon rempli d'eau. J'ai retiré de cette combinaifon à-peu-près quatre parties de muriate de potaffe contre une de muriate oxygéné ; de forte que comme l'oxygène fait un peu plus du tiers du poids de ce dernier fel, ainfi qu'on le verra plus bas, il faut que plus de fix parties d'acide oxygéné cèdent leur oxygène à une feule partie. Je donnerai ces proportions d'une manière plus exacte.

Ce que j'ai dit fur la portion d'acide muriatique oxygéné qui refte foiblement unie à l'alkali & qui conferve fes propriétés, a également lieu avec la diffolution de potaffe effervefcente (carbonate de potaffe), elle détruit les couleurs végétales, elle décompofe l'alkali volatil, & elle donne de l'air vital, lorfqu'on l'expofe à la lumière : enfin, lorfqu'on fait évaporer la liqueur fans qu'elle éprouve l'action vive de la lumière, cette portion fe combine avec l'alkali & forme encore du muriate oxygéné & du muriate fimple. Mais je fuppofe ici, de même que pour l'expérience de la potaffe, que la liqueur alkaline n'eft pas furchargée d'acide muriatique oxygéné. Car s'il y en avoit une partie furabondante à l'alkali qui pût fe combiner, cette partie pafferoit dans la diftillation fous la forme d'acide muriatique oxygéné, pourvu qu'elle n'éprouvât que l'action d'une chaleur obfcure. Lorfque la liqueur alkaline a ainfi une furabondance d'acide muriatique oxygéné, l'on peut en détruire une partie par l'alkali volatil, & cependant retirer la même proportion du fel oxygéné que fi on n'y avoit point mêlé de cet alkali, ainfi que je m'en fuis affuré par l'expérience.

A préfent l'on entend ce qui doit fe paffer lorfqu'on verfe une diffolution d'alkali fixe dans l'acide muriatique oxygéné. La proportion d'eau qui fe trouve néceffairement dans cette liqueur, eft telle que l'acide y eft dans le cas de la partie que j'ai dit n'être point décompofée dans l'opération précédente. Il fe combine trop foiblement avec l'alkali, il n'en chaffe point l'acide des carbonates, & il conferve toutes les propriétés dont j'ai parlé. Pour le prouver j'ai verfé de la diffolution d'alkali effervefcent dans une certaine quantité d'acide muriatique

oxygéné assez forte. J'ai ensuite versé de l'ammoniaque qui a produit une effervescence qui est due, ainsi que je l'ai expliqué ailleurs, au dégagement de l'air phlogistiqué. Après cela j'ai fait évaporer la liqueur, & je n'ai point trouvé de sel oxygéné. Il ne s'en étoit donc point formé, lorsque j'avois mêlé la liqueur alkaline avec l'acide muriatique oxygéné.

Mais lorsqu'on fait évaporer cette liqueur, ou bien on expose le vaisseau transparent sur une lumière vive, ou bien on fait évaporer ou distiller à une chaleur obscure. Dans ce premier cas une partie d'acide muriatique oxygéné est décomposée par la lumière, & on retire un peu d'air vital qui est mêlé avec l'air fixe, si l'on s'est servi d'alkali effervescent. C'est ce qui m'est arrivé dans les expériences que j'ai décrites (Mém. de l'Acad. & Journ. de Physique). Dans le second cas la transformation se fait en entier, & l'on retire les proportions indiquées de sel oxygéné & de muriate simple, & la proportion du premier est plus grande que si l'on a dégagé de l'air vital.

Le sel oxygéné que je viens de décrire avoit échappé à Schéele & à Bergman, lorsqu'ils regardèrent comme un muriate ordinaire le sel résultant de la combinaison de l'alkali fixe avec l'acide muriatique oxygéné, lequel d'ailleurs par leur procédé devoit se trouver mêlé à beaucoup d'acide muriatique simple. Il n'est donc plus besoin de discuter l'explication que ces deux grands Chimistes ont donnée sur l'identité de ces sels, qu'ils attribuoient à une portion de phlogistique que l'alkali devoit rendre à l'acide muriatique déphlogistiqué. Et moi lorsque j'ai combattu cette explication vague, & que j'ai prouvé que l'on retiroit de l'air vital de l'acide muriatique oxygéné, je n'ai point également apperçu le sel oxygéné qui devoit être mêlé avec le muriate ordinaire, à la vérité en petite proportion, parce que dans mon procédé j'avois décomposé une partie de l'acide muriatique oxygéné en exposant la cornue dont je me servois sur des charbons ardens.

En décrivant la combinaison de l'acide muriatique oxigéné avec la dissolution de potasse, j'ai passé sous silence deux circonstances dont je vais faire mention. La première est que l'alkali caustique qu'on prépare dans l'eau n'est jamais entièrement dépouillé d'air fixe. Il s'en dégage toujours un peu sur la fin de la saturation. La seconde qui est beaucoup plus importante, c'est que lorsque l'alkali caustique est rapproché à un certain point, il se fait une effervescence continuelle pendant l'opération, & cette effervescence se prolonge même quelques jours après. Si l'on recueille le gaz qui se dégage en bulles qui dans le commencement se succèdent assez rapidement, on trouve que c'est de l'air vital. Si l'on fait évaporer la liqueur, il se dégage encore de l'air vital dans le commencement; & enfin l'on retire une beaucoup plus petite portion de sel oxygéné. Il paroît donc que l'alkali caustique dont l'affinité n'est pas tempérée par l'eau, exerce une action trop vive sur la base muriatique

de l'acide oxygéné, que l'on peut regarder comme étant dans un état gazeux & à demi-élastique, & il en chasse l'oxygène. Cet effet seroit sans doute plus rapide si on exposoit la liqueur à une lumière vive.

La soude caustique & effervescente forme aussi une combinaison avec l'acide muriatique oxygéné & présente des phénomènes analogues à ceux que j'ai décrits; mais la différence qui mérite d'être remarquée, c'est que le sel oxygéné de soude, au lieu d'être moins soluble dans l'eau froide que le muriate ordinaire est au contraire déliquescent; lors même qu'il est réduit en liqueur; si on en verse un peu sur un charbon ardent, il forme une petite détonation. Il se dissout dans l'esprit-de-vin comme tous les sels déliquescens.

La chaux qu'on a préalablement fait éteindre dans l'eau pour en chasser l'air qui est contenu dans ses pores comme dans ceux d'une éponge, & celui qu'elle chasse de l'eau en se combinant avec elle, contracte bien quelque union avec l'acide muriatique oxygéné, ainsi que je l'ai remarqué dans mon Mémoire. Mais il paroît que son action est trop foible pour décider aucune transmutation, & si on fait évaporer la liqueur à une chaleur obscure, il m'a paru que l'acide muriatique oxygéné s'en dégageoit sans avoir éprouvé aucune modification. Cependant je me propose d'examiner encore cet objet.

Après avoir décrit les principaux phénomènes que m'ont présentés les combinaisons de l'acide muriatique oxygéné avec la potasse, la soude & la chaux, j'en viens à quelques propriétés remarquables du muriate de potasse oxygéné. Lorsqu'on expose ce sel à la chaleur, l'oxygène s'en dégage sous forme d'air vital, plus facilement qu'il ne se dégage du nitre. Cependant il y a apparence que le gaz ne se forme que lorsque le vaisseau devient rouge, pour que la lumière rende l'état élastique à l'oxigène. Cent grains de sel m'ont donné soixante & quinze pouces cubiques d'air vital ramené à la température de douze degrés de Réaumur. J'avois pris les précautions nécessaires pour que cet air ne se trouvât mêlé qu'à la plus petite quantité possible d'air atmosphérique, & quoique la théorie indiquât clairement que cet air devoit avoir la plus grande pureté, je l'ai éprouvé à l'eudiomètre de M. de Volta, & avec la dissolution de foie de soufre fait avec l'alkali minéral (sulfure de soude). Dans la première épreuve, vingt parties qui avoient été mêlées avec quarante de gaz inflammable aqueux (gaz hydrogène), ont laissé deux parties de résidu. Dans la seconde, vingt-quatre parties en ont laissé un peu moins qu'une, & j'avoue que je n'ai pas pris les précautions les plus rigoureuses. Par exemple, je ne me suis pas servi d'eau qui eût été privée de l'air qu'elle tient en dissolution. J'ai fait passer dans la seconde expérience, le foie de soufre alkalin dans le vase sans l'avoir fait dissoudre auparavant pour en chasser l'air phlogistiqué qui se trouve entre ses molécules. Mais je

n'ai pas cru devoir pouffer plus loin ces expériences, parce que foutenues par la théorie, elles m'ont paru fuffire pour en conclure que l'air qui fe dégage de ce fel eft parfaitement pur.

On pourra donc fe fervir du muriate oxygéné de potaffe pour en retirer d'une manière facile une grande quantité d'air vital. Comme l'air qui s'en dégage eft très-pur, la détonation de ce fel avec le charbon eft beaucoup plus vive, & la lumière qu'elle donne, plus brillante que celle du nitre dans lequel l'oxygène fe trouve mêlé, à près d'un quart d'air phlogiftiqué qui modère fon action. Il eft probable que la poudre que je me propofe de faire avec ce fel, aura des propriétés remarquables. La détonation avec le fer eft auffi plus vive que celle du nitre.

Puifque cent grains de fel muriate oxygéné de potaffe donnent foixante-quinze pouces d'air vital, ils contiennent à-peu-près trente-fept grains d'oxygène. Il faudroit donc d'après les proportions d'oxygène que M. Lavoifier a établies par des expériences inconteftables dans la compofition de l'air fixe (acide carbonique), à-peu-près quatorze grains de charbon pour décompofer entièrement les cent grains, & l'on en retireroit cinquante-un grains d'air fixe; & comme ce fel ne contient point d'air phlogiftiqué, le gaz qui fe dégageroit feroit de l'air fixe pur, pourvu qu'on fe fervît d'un charbon qui feroit dépouillé de l'air phlogiftiqué qu'il auroit abforbé de l'atmofphère en fe réfroidiffant, comme le prouvent les expériences de M. l'Abbé Fontana & de M. le Comte de Morrozzo.

Le muriate oxigéné de potaffe ne trouble point la diffolution du nitre mercuriel; & fi après le mêlange on ajoutoit de l'alkali volatil, il fe fait un précipité noirâtre; ce qui prouve que le fel oxygéné n'a point produit de décompofition. Il ne trouble également point la diffolution nitreufe de plomb ni celle d'argent; mais fur-tout pour faire cette derniere épreuve, il faut qu'il foit criftallifé avec beaucoup de foin, parce que la plus petite quantité de fel muriatique qu'il retiendroit, fuffiroit pour troubler la liqueur. C'eft même un bon indice pour s'affurer de fa pureté.

Toutes les expériences précédentes prouvent que l'acide qui forme des fels oxygénés eft différent de l'acide muriatique oxygéné, & par fa compofition, & par des propriétés très-éloignées. Je n'ai pu jufqu'à préfent le dégager de fa bafe fans le décompofer en partie, de forte que je ne l'ai pas encore obfervé dans fon état de puiffance; mais je réferve pour un autre Mémoire les détails qui auront pour objet l'action des autres acides fur les muriates oxygénés, & des confidérations particulières fur l'acide muriatique, que je regarderai comme un radical (bafe acidifiable) qui prend par le moyen d'une certaine quan-

tité d'oxygène, des propriétés analogues au gaz nitreux & à l'acide sulfureux, & qui enfin étant sur-oxygéné, est en rapport avec l'acide vitriolique (sulfurique) & avec l'acide nitreux (nitrique).

LETTRE

DE M. DE PRÉLONG,

Directeur de l'Hôpital de Gorée,

A M. DE ROMÉ DE LISLE,

Sur des Observations météorologiques faites à Gorée.

MONSIEUR,

Mes observations météorologiques de l'année dernière sont décidément perdues; mais comme les années se ressemblent fort dans ce pays, ainsi que dans la plupart des régions situées entre les tropiques, la perte n'est pas bien grande. D'ailleurs, je travaille tous les jours à la réparer, & vous devez avoir reçu depuis peu les quatre premiers mois de cette année.

Je me bornerai donc à transcrire ici un petit nombre d'observations que je retrouve sur un almanach, où je marquois, durant l'année 1787, les choses qui me frappoient le plus.

1°. Depuis le 15 janvier 1787, jour de notre arrivée, jusqu'aux premiers jours du mois de mai, le thermomètre, le baromètre & le vent ont été, à très-peu de chose près, les mêmes que cette année.

2°. Depuis le 15 mai jusqu'au commencement de décembre, le thermomètre s'est constamment tenu au-dessus de 24 degrés, il faut en excepter les jours de pluie, ou pour parler plus exactement, les jours de grains. Le thermomètre descendoit alors de 3 & 4 degrés.

Vous pensez bien que je ne parle que des heures du jour les plus chaudes, c'est-à-dire, de 11 heures & midi.

3°. Le premier grain est tombé le 15 juin, & le dernier le 14 octobre. Il y en a eu seize ou dix-huit en tout; & quoique je n'aie point d'appareil commode pour mesurer avec précision la quantité d'eau, je puis vous assurer avec certitude qu'il en est tombé plus de cinquante pouces, c'est-à-dire, deux fois & demie autant qu'à Paris; & s'il en faut croire les habitans de Gorée, l'année 1787 a été l'une des moins pluvieuses.

4°.

4°. La plupart des grains ont fait monter le baromètre d'une ligne, & quelquefois de deux (phénomène assez singulier); quelques-uns l'ont fait descendre d'une & tout au plus d'une & demie, & plusieurs n'ont point changé le niveau de cet instrument.

5°. Pendant les quatre mois de la saison pluvieuse, il n'y a que très-peu, ou point du tout de serein ou de rosée.

6°. Le 27 septembre a été le jour le plus chaud de toute l'année. Le thermomètre est monté à 29 degrés, & s'y est tenu plus d'une heure. D'après des observations qui m'ont été communiquées, il peut monter jusqu'à 32 & 33; mais il paroît que 30 est le terme moyen des chaleurs extrêmes de cinq ou six années, tant pour Gorée que pour le Sénégal. Gorée est plus sud; mais son niveau est plus élevé, & le sol moins sabloneux; d'ailleurs cette île est plus éloignée du continent que l'île Saint-Louis.

Vous voyez, Monsieur, que ce pays n'est pas aussi chaud qu'on le croit communément, & qu'on le marque sur les thermomètres. M. Moneron, qui doit être à présent à Paris, m'a assuré qu'il avoit vu à Masulipatnam le thermomètre de Farenheit monter jusqu'à 118 degrés, c'est-à-dire, 38 degrés $\frac{2}{9}$ de Réaumur. Mais tout ce que j'ai ouï dire des différens climats n'approche point de ce que j'ai appris ici de la température de Podor, à cinquante ou soixante lieues de l'île Saint-Louis, sur le fleuve du Sénégal. Un Officier du bataillon d'Afrique qui a passé près d'un an dans ce poste, assure y avoir vu monter le thermomètre de Réaumur à 44 degrés au nord & à l'ombre. D'autres personnes qui ont passé plus ou moins de tems dans ce lieu, disent que l'on ne peut en comparer la chaleur qu'à celle qu'on éprouve à la bouche d'un four allumé; & tous conviennent que Podor est au Sénégal, comme le Sénégal est par rapport à la France. Il me semble que tout cela quadre assez bien avec ce que j'ai lu dans M. Adanson. Ce n'est donc point sans des motifs très-forts, que notre Gouverneur, après avoir visité ce poste, a demandé qu'on l'abandonnât; on sait que Podor coûtoit tous les ans plusieurs sujets au Roi, & que l'on n'en revenoit ordinairement qu'avec des fièvres presqu'interminables, & un épuisement de forces bien difficile à réparer.

Pourquoi donc le Sénégal est-il si fort décrié? Rien ne me paroît si facile à expliquer, soit au physique, soit au moral.

1°. On met assez ordinairement sur le compte de ce pays la grande mortalité qui a lieu presque tous les ans, tant à l'île Saint-Louis qu'à Gorée. Mais c'est une erreur grossière. Gorée doit être regardée comme l'hôpital des établissemens françois le long de cette côte. Les bâtimens qui vont traiter à Salum, en Gambie, à Serre-Lione, à Amancore, &c. relâchent ordinairement deux fois ici. A la première relâche ils commencent leur traite, & à la seconde ils viennent, avec le reste de leur cargaison, reprendre ce qu'ils ont laissé de noir; & c'est alors qu'ils nous amènent

des ſcorbutiques, des fiévreux, &c. du bas de la côte. Or, la plupart de ces malades arrivent ici fatigués par la longueur de la traverſée. Quant au Sénégal, je ſuis forcé de convenir que l'air y eſt aſſez mal ſain, à cauſe des marais de ſon voiſinage, & du vent d'eſt qui doit être regardé comme le *ſiroco* de ce pays, & qui promène ſur l'île les exhalaiſons marécageuſes. Telle eſt l'origine de ces affections ſcorbutiques, ſi communes & ſi difficiles à guérir au Sénégal; & telle eſt la principale différence entre ce poſte & celui de Gorée; c'eſt ordinairement ici que les ſcorbutiques du Sénégal viennent reprendre leur ſanté. Mais il faut convenir que l'on attribue à l'île Saint-Louis un grand nombre de morts, occaſionnées par le voyage de Galam. (*Voyez* ce que dit à ce ſujet M. Lind, Médecin anglois.)

2°. Les François & les Anglois qui depuis long-tems occupent alternativement ce pays, ne ſont pas accoutumés à éprouver pendant ſept mois de ſuite une température moyenne de 27 degrés, & il faut bien obſerver que ce n'eſt qu'à l'ombre & au nord que nous en ſommes quittes à ſi bon marché; quelques pas au ſoleil ſuffiſent pour augmenter la chaleur de cinq à ſix degrés. Je me ſuis quelquefois amuſé à comparer enſemble trois thermomètres dont la marche eſt parfaitement uniforme, & dont je plaçois l'un à l'ombre & au nord, l'autre aux rayons immédiats du ſoleil, & le troiſième dans le ſable juſqu'au-deſſus de la boule, & j'ai conſtamment trouvé que le premier étant à 24, le ſecond montoit bientôt à 30, & le troiſième à 36, ce qui vous paroîtra bien peu de choſe; mais le ſable de Gorée n'eſt qu'un amas de coquilles briſées, moins propre à prendre & à conſerver la chaleur que le ſable proprement dit. Ainſi dans les premiers jours d'août 1787, tandis que M. de Sauſſure grelottoit courageuſement ſur le ſommet de la plus haute montagne d'Europe, & voyoit les thermomètres à — 1 & — 2, le ſoleil alors à-peu-près à notre zénith nous faiſoit éprouver dans les rues de Gorée une chaleur de + 32 ou + 33, c'eſt-à-dire, 35 degrés de différence & plus.

3°. Enfin, il paroît que le Sénégal eſt un peu plus chaud que Cayenne. L'Ingénieur qui eſt à la tête des travaux de cette colonie, m'a aſſuré que le thermomètre s'y tenoit conſtamment entre 17 degrés & 27.

On peut conclure de tout ce qui précède, que cette partie de la côte d'Afrique, même en lui ôtant ce qui ne lui appartient pas, ne peut prétendre à une bonne renommée.

A ces cauſes phyſiques de diffamation ſe joignent pluſieurs cauſes morales particulières à cette colonie. L'on y eſt privé preſqu'entièrement des douceurs de la ſociété; il n'y a que peu de blancs, & la plupart ne viennent point ici pour faire la converſation; ils achetent des hommes pour les revendre: eſpèce de commerce dont l'invention fait peu d'honneur à l'humanité, & dont le ſpectacle journalier fait éprouver un ſentiment pénible & douloureux. Les reſſources analogues aux arts & aux

ſciences ſont plus rares ici que par-tout ailleurs ; non que le continent de l'Afrique n'offre à un obſervateur des prodiges de plus d'un genre, & qui ne ſe retrouvent point dans les autres parties du monde ; mais il eſt ſi difficile d'y pénétrer ; on rencontre tant d'obſtacles & ſi peu de reſſources ; d'ailleurs ces voyages demandent une conſtitution ſi forte, qu'il faut une curioſité plus qu'humaine pour s'enfoncer dans ces plages brûlantes, au milieu d'hommes ſauvages, plus incommodes (1) & quelquefois plus dangereux pour le philoſophe que les tigres, les ſerpens & les lions de leurs forêts. M. de Villeneuve aura pu vous donner ſur tout cela des détails très-intéreſſans ; perſonne n'étoit plus propre que lui à réaliſer un ſemblable projet ; il eſt bien fâcheux que les inconvéniens nombreux qu'il a rencontrés ; la mort de ſes chameaux, & le peu de fidélité de ſes conducteurs l'aient forcé à borner ſes courſes.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Supplément.

J'ai oublié, en parlant des *grains*, de vous dire qu'ils viennent régulièrement de la partie de l'horiſon qui eſt entre le nord-eſt & le ſud-eſt. Les premiers & le plus grand nombre viennent du ſud-eſt & finiſſent ordinairement par tourner au ſud & même par le dépaſſer. Vers la fin de ſeptembre & au commencement d'octobre on éprouve auſſi quelquefois deux ou trois grains qui viennent directement du nord-eſt, & qui ſont très-violens. A l'exception de ces 90 degrés, on ne voit jamais de nuages ni de pluie dans ce pays.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

MUSEUM *CARLSONIANUM* in quo novas & ſelectas Aves coloribus ad vivum brevique deſcriptione illuſtratas, ſuaſu & ſumptibus generoſiſſimi poſſeſſoris exhibet *ANDREAS SPARRMAN*, M. D. & Profeſſor Reg. Acad. Scient. Stockolm. Muſæi Præfect. ejuſd. Acad. ut & Societatis Phyſiographiæ Londin. Scient. & Litt. Gothoburg. Hip. Homburg. Memb. faſciculus tertius. *Holmiæ, ex Typographia Regia*, in-fol.

Nous avons déjà fait connoître les deux premiers faſcicules de ce ſuperbe Ouvrage. Celui-ci contient, comme chacun des deux autres, vingt-cinq gravures. Les deſſins ſont faits avec tout le ſoin poſſible, &

(1) M. Adanſon a dit que les nègres du Sénégal étoient les plus grands mendians de l'univers ; on peut dire la même choſe des nègres de toute l'Afrique & même des maures.

l'enluminure parfaitement exécutée. La description de chaque oiseau se trouve sur une feuille à côté. M. Sparrman ne donne que les oiseaux qui ne sont pas encore connus, ceux qu'il a apportés de ses voyages ou qui se trouvent dans le cabinet de M. Carlson. On connoît l'exactitude de ce célèbre Naturaliste; il est aidé dans son travail par M. de Carlson, Ministre de la Guerre & amateur éclairé des sciences. Si les gens riches vouloient ainsi coopérer aux travaux des savans, au lieu de dépenser, comme ils font le plus souvent, leur argent à mille sortes de folies, ou tout au moins à un luxe insensé, on pourroit avoir en peu d'années tous les objets d'Histoire-Naturelle ainsi gravés & enluminés; mais....

Ceux qui voudront souscrire pour cet Ouvrage en France pourront s'adresser à M. d'Orcy, place Vendôme, ami de MM. de Carlson & Sparrman, & qui ne cherche qu'à répandre le goût de l'Histoire-Naturelle. On peut aussi s'adresser à moi.

Essai sur l'Histoire-naturelle des Roches de Trapp, contenant leur Analyse & des recherches sur leurs caractères distinctifs, suivi du Tableau systématique de toutes les espèces & variétés de Trapp & des Roches qui ont pour base cette Pierre; par M. FAUJAS DE SAINT-FOND. A Paris, rue & hôtel Serpente; *in*-12.

Ce genre de pierres qui se trouve dans les composées est assez difficile à distinguer pour que M. Faujas ait cru devoir en faire l'objet d'un travail particulier. Ce mot, qui est suédois, signifie escalier, parce que cette pierre dans sa fracture représente assez bien les marches d'un escalier, désigne une pierre appelée par Cronsted *Saxum compositum jaspide martiali moli seu argilla martiali indurata.* Wallerius l'a défini *cornus trapezius niger solidus lapis lydiis subtilissimis & vix conspicuis constat particulis eleganti atro colore polituram suscipit pulchram.* La pierre de touche des orfevres est un trapp. Ces caractères du trapp ne sont point assez marqués pour qu'on ne soit pas exposé à le confondre souvent avec d'autres pierres, sur-tout avec les basaltes. L'un & l'autre contiennent différentes quantités de terre argileuse, de terre siliceuse, de terre calcaire, de magnésie & de fer. L'un & l'autre contiennent souvent des grains de spath calcaire qui en se décomposant laissent des vides qui feroient prendre ces pierres pour des laves poreuses. Leur pesanteur spécifique est aussi à-peu-près la même, & varie depuis 2,800 jusqu'à 3000. Leur dureté n'est pas toujours égale; car quelquefois ils font feu avec l'acier, d'autres fois ils ne le font pas. Enfin, le trapp & le basalte sont assez fusibles; cependant le basalte l'est plus que le trapp. Il n'est donc pas surprenant que les plus savans Naturalistes aient souvent confondu ces deux pierres. Il faut voir dans l'Ouvrage même de M. Faujas comment on peut éviter cette erreur. Ce célèbre Naturaliste prouve que la plupart des porphires ne sont point à base de jaspe ou de matière

ſiliceuſe, comme on l'avoit cru, mais à baſe de trapp, comme le prouve leur grande fuſibilité.

Obſervations critiques ſur la Phyſique Neutonnienne, avec la ſolution de la Diſpute des Forces vives & des Forces mortes de LEIBNITZ, *au jugement de l'Académie de Dijon : la réforme des loix du Mouvement uniformément accéléré ou retardé en conſéquence, & Remarque ſur la théorie des chocs des Corps élaſtiques.* A Amſterdam ; & à Paris, chez Cuchet, Nyon l'aîné, Moutard & Cellot, 1 vol. *in*-8°.

Nouvelle Méthode de pratiquer l'Opération Céſarienne, & Parallèle de cette Opération & de la Section de la Symphiſe des os pubis ; par M. LAUVERJAT, *Membre du Collège & Académie de Chirurgie, Aſſocié à celle de Wilna en Lithuanie.* A Paris, chez Méquignon l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, 1 vol. *in*-8°.

An Eſſay, &c. *c'eſt-à-dire : Eſſai ſur l'Epidémie des Femmes en couches, en* 1787 *&* 1788 ; *par M.* JOHN CLARKE, *Médecin & Accoucheur à Londres.*

Cet Eſſai eſt très-eſtimé par les gens de l'art.

Quinta Diſſertatio Botanica, &c. *C'eſt-à-dire : Cinquieme Diſſertation Botanique : de* Sterculia, Kleinhovia, Ayenia, Buttneria, Bombace, Adanſonia, Crinodendro, Aytonia, Malachodendro, Stewartia *&* Napæa ; *par M. l'Abbé* ANT. JOSEPH CAVANILLES, *Eſpagnol, de Valence.*

C'eſt la cinquième Diſſertation que M. l'Abbé Cavanilles a publiée ſur la Monadelphie : le Public eſt déjà en état de prononcer ſur le mérite de cette collection intéreſſante, à laquelle l'Académie des Sciences donne ſon approbation & des éloges.

Les genres décrits dans cette Diſſertation ſont au nombre de dix, & outre leurs eſpèces, l'Auteur ajoute dans un ſupplément aux Diſſertations précédentes quinze autres nouvelles. On voit à la fin une liſte des genres qui feront la matière de la ſixième Diſſertation, & trente-ſix planches d'une grande beauté & d'une grande vérité. Tout l'Ouvrage eſt rempli de recherches intéreſſantes pour le progrès de la Botanique, & d'une Critique qui fait beaucoup d'honneur à l'Auteur. Celui-ci découvre différentes erreurs dans leſquelles eſt tombé Linné lui-même qui a confondu deux genres différens en une ſeule eſpèce, qu'il a nommée dans ſon *Species Plantarum*, *Stewartia.*

L'Auteur a réduit à la Monadelphie l'*Ayena*, *Sterculia*, *Kleinhovia* & *Buttneria*, parce que les étamines dans ces genres ſont réunies en un ſeul corps. La fructification eſt détaillée avec toute l'étendue poſſible ;

& les Botanistes trouveront beaucoup de choses nouvelles dans cet Ouvrage. On le trouve avec les autres du même Auteur, chez Didot fils aîné, rue Dauphine.

Traité des Haras, auquel on a ajouté la maniere de ferrer, marquer, hongrer & angloyer les Poulains, des remarques sur quelques-unes de leurs maladies, des Observations sur le pouls, sur la saignée & sur la purgation, avec un Traité des Mulets; par JEAN-GEORGE HARTMAN, *Conseiller de la Chambre des Rentes de S. A. S. Monseigneur le Duc régnant* DE WIRTEMBERG, *Membre de l'Académie des Arts de Wirtemberg, & des Sociétés de Physique & d'Economie de Zurich & de Berne, traduit de l'Allemand sur la seconde édition & sous les yeux de l'Auteur, avec figures, revu & publié par M.* HUZARD, *Vétérinaire à Paris, & de plusieurs Académies, 1 vol.* in-8°. *Prix, broché, 5 liv.* A Paris, chez Théophile Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins, N°. 18.

Quand on voit combien les anglois ont perfectionné leurs races de chevaux en croisant & recroisant les races, on ne sauroit trop s'étonner de l'engourdissement où sont à cet égard les autres nations. Mais tel est l'avantage inestimable de la liberté, qu'elle attache à la patrie, & porte tous les esprits vers ce qui peut contribuer au bien général, au lieu que dans les Etats où le despote est tout, & où sa cour dissolue corrompt toute la nation par ses mauvais exemples, chacun ne pense qu'à soi. C'est ce qui donne dans ce moment un avantage si supérieur à l'Angleterre. La liberté y est aussi entière qu'elle peut l'être dans l'état social, une cour sage & honnête ne donne que de bons exemples; des ministres éclairés ne veulent que le bien: comment les citoyens ne suivroient-ils pas de telles impulsions?

Traité de la culture des Arbres & Arbustes qu'on peut élever dans le Royaume & qui peuvent passer l'hiver en plein air, avec une notice de leurs propriétés économiques & des avantages qui en peuvent résulter pour la France en les y multipliant; par M. BUCH'OZ, *Auteur de differens Ouvrages économiques, tome second.* A Paris, chez l'Auteur, rue de la Harpe, au-dessus du Collège d'Harcourt, N°. 109.

Traité de la Chasse des principaux animaux qui habitent les forêts & les campagnes, tels que le Cerf, le Daim, le Chevreuil, le Bouquetin, le Blaireau, le Lievre, la Marmote, la Marmote de Strasbourg, pour servir de suite à la Méthode pour détruire les animaux nuisibles, aux agrémens des Campagnes dans la Chasse des Oiseaux & au Traité de la Pêche; par M. BUCH'OZ, *1 vol.* in-12. A Paris, chez l'Auteur.

Proſpectus operis Botanici cui titulus : JOSEPHI JACOBI PLENCK, Conſiliarii Cæſareo-Regii Chirurgiæ Doctoris, Chimiæ atque Botanices Profeſſoris publici, Ordinarii in Academia Medico-Chirurgica Joſephina, necnon Directoris Pharmacopearium Militarium atque Chirurgii Status Militaris ſupremi : Icones Plantarum medicinalium ſecundum ſyſtema Linnæi digeſtarum cum enumeratione virium & uſus Medici, Chirurgici atque Diœtetici.

M. Plenck donnera tous les trois mois un faſcicule de vingt-cinq plantes gravées avec leurs couleurs naturelles, ſur du beau papier d'Hollande, grand *in-fol.* Chaque faſcicule coûtera 13 florins, 30 cr. On ſouſcrit à Vienne en Autriche, chez Græffer ; à Paris, chez la veuve Tilliard & chez les principaux Libraires de l'Europe. La figure du *Menganthes trifoliata* eſt jointe à ce Proſpectus. Elle nous a paru d'une belle exécution ; mais dans les détails des parties de la fructification on y deſireroit les étamines.

Eſſai ſur le Phlogiſtique & ſur la conſtitution des Acides, traduit de l'Anglois de M. KIRWAN, *avec des Notes de MM.* DE MORVEAU, LAVOISIER, DE LA PLACE, MONGE, BERTHOLLET & DE FOURCROY. A Paris, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in*-8°.

M. Kirwan avoit cherché à établir la doctrine du phlogiſtique en répondant à quelques-unes des objections qu'on a propoſées contre. MM. les Académiciens françois tâchent de répondre à M. Kirwan. Cet Ouvrage a été jugé par l'Académie des Sciences de Paris, digne d'être imprimé ſous ſon privilège.

Pharmacopæia Collegii Regalis Medicorum Londinenſis : *Pharmacopée du Collège Royal des Médecins de Londres.* Paris, chez Théophile Barrois.

Le plan que les Médecins du Collège Royal de Londres ont ſuivi dans la nouvelle édition de leur Pharmacopée diffère peu de celui des précédentes. Pluſieurs préparations y ont été ſupprimées & remplacées par d'autres, & le nombre en eſt porté à deux cens quatre-vingt-quatorze. Nous ne ſuivrons pas chaque opération en particulier, nous obſerverons en général que les détails en ſont précis, & décrits le plus ſouvent pour les gens de l'art, à qui il ſuffit d'indiquer les ingrédiens d'un médicament, & qui connoiſſent la manipulation qu'il faut ſuivre. L'on n'a pas conſervé dans cette nouvelle édition les noms ci-devant adoptés, preſque tous ont été changés, & en cela on a eu pour but de faire mieux connoître le médicament *lui-même* par un nouveau nom. Par exemple, la dénomination ſuivante : *Æthiops mineralis* a été remplacée par celle-ci *Hydrargirus cum ſulfure.* Nous ne pourrions que louer de pareils changemens ;

mais nous en trouvons d'autres qui ne nous paroiſſent pas auſſi heureux. Citons-en des exemples : *Rob baccarum ſambuci*, y eſt déſigné par *Succus baccæ ſambuci ſpiſſatus* : *Spiritus ſalis ammoniaci* par *Aqua ammoniæ* : *Spiritus ſalis ammoniaci dulcis* par *Spiritus ammoniæ* ; enfin, on a ſubſtitué le mot *Kali* à ceux de *Sal abſinthii*, comme ſi en médecine l'on ne devoit point établir de différence dans ces deux ſels.

Peut-être y a-t-on auſſi omis pluſieurs préparations eſſentielles, telles que celle du ſavon, &c. Mais toutes ces augmentations ne pouvoient ſe faire, qu'en rendant la Pharmacopée plus volumineuſe, ce qui auroit été contraire au plan adopté par les nouveaux Editeurs, qui ont voulu conſerver dans cette nouvelle édition le mérite juſtement accordé aux précédentes.

Lettres à un Neutonien ſur le mécaniſme de la Nature ; par M. l'Abbé JADELOT, *de l'Ordre de Malte*. A Londres, 1788 ; & ſe trouve à Nancy, chez H. Henner, Imprimeur, rue Saint-Dizier, 1 vol. *in*-12. contenant 98 pages.

Ce ſupplément à l'Ouvrage que M. l'Abbé Jadelot a donné l'année dernière, offre des détails intéreſſans.

Séance publique de la Société Royale de Médecine, tenue au Louvre le 26 Août 1788.

A l'ouverture de cette ſéance, le Secrétaire a dit :

La Société avoit propoſé dans ſa ſéance publique du 28 février 1788, pour ſujet d'un Prix de la valeur de 600 liv. fondé par le Rói, la queſtion ſuivante : *Déterminer s'il exiſte des maladies vraiment héréditaires, & quelles elles ſont, & s'il eſt au pouvoir de la Médecine d'en empêcher le développement, ou de les guérir après qu'elles ſe ſont déclarées.*

Les conditions du concours n'ont point été remplies ; un ſeul Mémoire a fixé l'attention de la Société, quoique ſous pluſieurs rapports, les réponſes aux queſtions propoſées y ſoient incomplettes ; la Compagnie a décerné à M. Michel de Gelléi, Docteur en Médecine, réſident à Vienne en Autriche, Auteur de ce Mémoire, une médaille d'or de la valeur de 100 liv. comme Prix d'encouragement. La Société Royale invite les Auteurs à rendre leurs recherches plus complettes. Elle propoſe de nouveau le même Programme pour ſujet d'un Prix de la valeur de 800 liv. qui ſera diſtribué dans la ſéance publique de la fête de Saint Louis 1790. Les Mémoires ſeront remis avant le premier mai de la même année.

La Société Royale avoit demandé dans ſa ſéance publique du 28 août 1787 des renſeignemens exacts *ſur la manière de faire rouir le chanvre &*

& le lin, s'il en résultoit des inconvéniens pour la santé des hommes & des animaux, quels étoient ces inconvéniens, & si l'eau dans laquelle on a fait rouir du lin ou du chanvre, contractoit des qualités plus malfaisantes par leur macération, que par celle des autres substances végétales. Parmi les Mémoires envoyés à ce concours, la Société en a remarqué deux. Le premier Prix consistant en une médaille d'or de la valeur de 150 liv. a été décerné à M. Salva Campillo, de Barcelone en Espagne. Le second Prix consistant en un jeton d'or l'a été à M. Willermoz fils, demeurant à Lyon. La Société a fait une mention honorable de plusieurs autres Mémoires, & comme elle desire de recevoir sur cette question un plus grand nombre de renseignemens des diverses parties du royaume, elle propose de nouveau le même Programme. Les Mémoires seront remis avant 1789, & des médailles d'or de différente valeur seront distribuées dans la séance publique de Carême 1790, aux Auteurs des meilleurs Mémoires qui auront été remis pour ce concours.

Les deux Prix de Médecine-pratique, consistant chacun en une médaille d'or de la valeur de 100 liv. ont été décernés, l'un à M. Strack, Docteur en Médecine à Mayence, l'autre à M. Durande, Docteur en Médecine à Dijon.

Le Prix de Matière médicale, consistant en un jeton d'or, a été adjugé à M. Marchant, Docteur en Médecine à Saint-Jean-d'Angely.

Parmi les Mémoires envoyés sur quelques points d'Histoire-Naturelle considérés dans leurs rapports avec les maladies, celui de M. Villars, Docteur en Médecine à Grenoble, sur les causes locales du goëtre, a paru devoir être préféré; la Société lui a adjugé un Prix de la valeur d'un jeton d'or.

Le premier Prix de Topographie médicale, consistant en une médaille d'or de la valeur de 100 liv. a été adjugé à M. Bonhomme, Docteur en Médecine à Avignon. Le second Prix de la même valeur, a été partagé entre MM. Beringo & Anglada, Professeurs en Médecine à Perpignan. Le troisième Prix de la valeur d'un jeton d'or, a été remporté par M. Ramel le fils, Médecin à Aubagne.

La Société voulant témoigner sa satisfaction & sa reconnoissance aux Chirurgiens habiles qui correspondent avec elle, leur a décerné quatre Prix chacun de la valeur d'un jeton d'or. Le premier a été adjugé à M. Marchal, Chirurgien de l'Hôpital des Bourgeois à Strasbourg. Le second à M. Desgranges, Membre du Collège de Chirurgie de Lyon. Le troisième à M. Didelot, Chirurgien à Remiremont. Le quatrième à M. Chabrol, Chirurgien à Mézières.

La Société a proposé pour sujet du Prix de la valeur de 600 liv. fondé par le Roi, la question suivante : *Déterminer quels sont les inconvéniens & quels peuvent être les avantages de l'usage des purgatifs & de l'exposition à l'air frais dans les différens tems de la petite vérole inoculée, & jusqu'à quel point les résultats des recherches faites à ce*

fujet peuvent être appliqués au traitement de la petite vérole naturelle.

Ce Prix fera diftribué dans la féance publique de Carême 1790, & les Mémoires feront remis avant le premier décembre 1789. Ce terme eft de rigueur.

La Société a propofé pour fujet d'un fecond Prix de la valeur de 300 liv. la queftion fuivante : *Déterminer par une fuite d'obfervations quels font les bons & les mauvais effets qui réfultent de l'ufage des différentes efpèces de fon, comme aliment ou comme médicament dans la médecine des animaux.*

Les Auteurs indiqueront la nature & le nom trivial du fon qu'ils auront employé. Ils trouveront des renfeignemens fur cette fubftance dans les Ouvrages économiques de M. Parmentier, dans ceux fur les Epizooties de M. Vicq-d'Azyr & de M. Paulet, & dans le Journal de Médecine, tome 59, page 246. MM. les Artiftes vétérinaires font invités à communiquer leurs obfervations fur ce fujet. Ce Prix fera diftribué dans la féance publique de Carême 1790, & les Mémoires feront remis avant le premier décembre 1789. Ce terme eft de rigueur.

Les Mémoires qui concourront à ces Prix feront adreffés francs de port à M. Vicq-d'Azyr, Secrétaire perpétuel de la Société Royale de Médecine, rue des Petits-Auguftins, N°. 2, avec des billets cachetés contenant le nom de l'Auteur & la même épigraphe que le Mémoire.

Après la diftribution & l'annonce des Prix, M. Hallé a fait la lecture d'un Mémoire fur le traitement de la manie, & fur l'ufage des purgatifs confidérés en général dans le traitement des maladies ; M. Vicq-d'Azyr a lu une notice fur la vie & les Ouvrages de MM. le Houx, Duvernin, Dupuy, Deftrapières, Doazan & Mannetti, Affociés & Correfpondans de la Société ; M. Macquart a fait la lecture d'un Mémoire fur l'analyfe & la nature du fuc gaftrique des animaux. M. Saillant a lu un Mémoire fur l'inflammation de l'eftomac des enfans.

La féance a été terminée par la lecture que M. Vicq-d'Azyr a faite de l'Eloge de M. Poulletier de la Salle, Maître des Requêtes Honoraire, Affocié libre de la Société.

Prix propofés en 1788, par la Société Royale des Sciences & des Arts de Metz, pour les Concours de 1789 & 1790.

En 1785 la Société Royale avoit propofé pour fujet du Prix à décerner en 1787, la queftion fuivante :

Eft-il des moyens de rendre les Juifs plus utiles & plus heureux en France ?

Parmi les Mémoires reçus en 1787, la Société Royale en diftingua deux, mais aucun ne lui paroiffant digne du Prix, elle remit la queftion

au concours, en indiquant dans son Programme, les objets auxquels les Auteurs devoient s'attacher pour remplir entièrement ses vues.

Aucun des Mémoires n'a paru mériter le Prix.

La Société Royale a donc résolu de convertir le Prix destiné au meilleur Ouvrage sur la question concernant les Juifs, en trois autres Prix, qu'elle décerne à trois bons Ouvrages sur cette même question.

L'un portant pour épigraphe : *Dedisti nos tanquam oves escarum & in gentibus dispersisti nos*, est de M. Grégoire, Curé d'Embermenil, près de Lunéville.

L'autre est de M. Thiery, Avocat à Nancy : au premier concours il avoit choisi pour épigraphe ce vers d'Athalie : *Il faut finir des Juifs le honteux esclavage.* Sa devise étoit cette fois : *Quod genus hoc hominum.*

L'Auteur du troisième Mémoire ayant pour épigraphe : *Veniam pro laude peto*, est M. Zalkind Hourvitz, Polonois, actuellement à Paris.

Ce n'a pas été sans éprouver une grande satisfaction que la Société Royale a remarqué que les trois Ouvrages qu'elle couronne, fondés sur les mêmes principes, appuyés sur les mêmes faits, tendant au même but, & à-peu-près par les mêmes moyens, ont pour Auteurs des personnes sur lesquelles la différence d'état, de patrie, & vraisemblablement de religion, n'a point arrêté l'actio des vérités éternelles de la nature & de la raison. En général tous les Mémoires que nous avons reçus, à un ou deux près, accusent nos préjugés contre les Juifs d'être la cause première de leurs vices, & notamment de celui de tous qui nous révolte le plus. Nous les réduisons à l'impossibilité d'être honnêtes, comment voudrions-nous qu'ils le fussent ? Soyons justes envers eux pour qu'ils le deviennent envers nous, c'est le vœu de l'humanité & de tous les gens raisonnables ; tout porte à croire que le Gouvernement l'a recueilli & ne tardera pas à le réaliser.

La Société Royale a proposé en 1786, pour le concours de 1788, la question suivante : *Quels seroient les moyens de multiplier les plantations de bois sans trop nuire à la production des subsistances ?*

Ce Prix a été accordé à M. de Bousmard, Capitaine au Corps-Royal du Génie, qui, déjà l'année dernière, a obtenu la couronne académique en traitant la question relative aux bâtards.

La Société Royale rappelle qu'en 1787 elle proposa, pour le concours de l'année 1789, le sujet suivant :

L'assemblée provinciale des Evêchés, comprenant divers cantons réunis à différentes époques, on demande s'ils ont des intérêts différens relativement aux manufactures & au commerce, & s'il est des moyens de concilier ces intérêts ?

Enfin, elle propose aujourd'hui, pour sujet du concours de 1790, la question suivante :

Quels sont les moyens conciliables avec la Légiſlation françoiſe, d'animer & d'étendre le patriotiſme dans le Tiers-État ?

Point de patriotiſme ſans liberté. D'où vient eſt-ce que dans les pays deſpotiques il n'y a point de patriotiſme ? C'eſt que le citoyen ſait que plus il travaillera, plus on lui prendra . . . . c'eſt qu'il ſait que le fruit de ſes ſueurs ſera employé à entretenir le luxe des courtiſans, à nourrir des chevaux, des chiens, à bâtir des châteaux, &c. &c. &c. Dans les républiques au contraire, le patriotiſme y eſt auſſi exalté qu'il puiſſe l'être, parce que chaque citoyen ſait qu'en travaillant pour la cauſe commune il travaille pour la ſienne propre. Auſſi un ſpartiate, un athénien étoit-il moins attaché à ſa choſe propre qu'à la patrie, c'eſt-à-dire à la choſe publique.

Car la célèbre Académie de Metz qui eſt accoutumée à propoſer des ſujets intéreſſans, entend ſans doute avec tout le monde par patriotiſme ou l'*amour de la patrie*, l'*amour de la choſe publique*, l'*amour de la nation entière & de ce qui peut contribuer à ſon bonheur.* Au lieu que l'Europe, l'univers entier n'a pu voir qu'avec la plus grande ſurpriſe qu'on ait voulu borner la patrie au chef de la nation ; ainſi les amis des Tibères, des Nérons, des Domitiens étoient, dans ces nouveaux principes, d'excellens patriotes.

Le Prix pour chacun des ſujets propoſés, ſera une médaille d'or de la valeur de 400 liv. qui ſera diſtribuée le jour de Saint Louis 25 août.

Toutes perſonnes, excepté les Membres réſidens de la Société Royale, ſeront reçues à concourir pour ces Prix. Les Auteurs mettront leur nom dans un billet cacheté, attaché au Mémoire qu'ils enverront, & ſur ce billet ſera écrite la ſentence ou deviſe qu'ils auront miſe à la tête de leur Ouvrage. Ils auront attention de ne ſe faire connoître en aucune manière, ſans quoi leurs Mémoires ne ſeront pas admis au concours. Les Mémoires pourront être écrits en françois ou en latin ; & ils ſeront adreſſés, francs de port, à M. Le Payen, Secrétaire perpétuel, avant le premier juillet de chacune des années pour leſquelles les queſtions ſont propoſées.

Sujets des Prix propoſés par l'Académie Royale des Sciences, Inſcriptions & Belles-Lettres de Toulouſe, pour les Prix des années 1789, 1790 & 1791.

L'Académie ayant propoſé en 1782 pour ſujet du prix, *d'expoſer les principales révolutions que le Commerce de Toulouſe a eſſuyées, & les moyens de l'animer, de l'étendre & de détruire les obſtacles*,

ſoit moraux, ſoit phyſiques, s'il en eſt qui s'oppoſent à ſon activité & à ſes progrès; & n'ayant rien trouvé qui méritât ſon attention dans les Mémoires qui lui furent préſentés en 1785, elle ſe détermina à le propoſer encore pour 1788.

Elle propoſe encore le même ſujet pour le Prix triple de 1791, qui ſera de 1500 liv.

Le ſujet propoſé pour la ſeconde fois en 1784, pour le Prix double de 1787, étoit *d'aſſigner les effets de l'air & des fluides aériformes introduits ou produits dans le corps humain, relativement à l'économie animale;* mais ni les Mémoires qui furent préſentés en 1784, ni ceux qui le furent en 1787, n'ayant rempli qu'une partie des vues de l'Académie, elle crut devoir renoncer à ce ſujet, & propoſer le ſuivant pour le Prix de 1790, qui ſera de cinq cents livres : *Déterminer les effets de l'acide phoſphorique dans l'économie animale.*

Elle avoit propoſé la même année 1784, pour le Prix de 1787, 1°. *d'indiquer dans les environs de Toulouſe, & dans l'étendue de deux ou trois lieues à la ronde, une terre propre à fabriquer une poterie légère & peu coûteuſe, qui réſiſte au feu, qui puiſſe ſervir aux divers beſoins de la cuiſine & du ménage, & aux opérations de l'Orfèvrerie & de la Chimie.*

2°. *De propoſer un vernis ſimple pour recouvrir la poterie deſtinée aux uſages domeſtiques, ſans nul danger pour la ſanté.*

Les Mémoires qu'elle reçut en 1787 n'ayant préſenté rien de ſatisfaiſant ſur ces deux queſtions, l'Académie ſe détermina à les propoſer de nouveau pour le Prix de 1790, qui ſera de cent piſtoles, avec cette différence, qu'elle crut devoir étendre *à dix lieues aux environs de Toulouſe*, l'eſpace circonſcrit par l'ancien programme, *à deux ou trois lieues ſeulement.*

L'Académie propoſe pour ſujet du Prix ordinaire de 500 liv. qui ſera diſtribué en 1789, de *déterminer la cauſe & la nature du vent produit par les chûtes d'eau, principalement dans les trompes des forges à la Catalane, & d'aſſigner les rapports & les différences de ce vent, avec celui qui eſt produit par l'éolipyle.*

Les Auteurs écriront au bas de leurs Ouvrages une Sentence ou Deviſe; ils pourront auſſi joindre un billet ſéparé & cacheté qui contienne la même Sentence ou Deviſe, avec leur nom, leurs qualités & leur adreſſe.

Ils adreſſeront le tout à M. Caſtilhon, Avocat, Secrétaire perpétuel de l'Académie.

L'Académie proclamera, dans ſon Aſſemblée publique du 25 du mois d'août de chaque année, la pièce qu'elle aura couronnée.

Des Etats Généraux & autres Assemblées Nationales. A Paris, chez Buisson, Libraire, rue Hautefeuille, hôtel de Coëtlosquet, 2 vol. *in*-8°.

Rien n'intéresse plus la nation dans ce moment que la manière dont seront convoqués les Etats-Généraux. En suivant les principes du droit naturel, chaque citoyen a droit de voter pour nommer un représentant. Supposons que la nation nomme six cens représentans & qu'elle soit composée de vingt-quatre millions, ce sera quarante mille citoyens pour nommer un représentant. Mais ces quarante mille seront réduits à un assez petit nombre de votans. 1°. Il y a presque moitié femmes, ainsi restent vingt mille hommes; 2°. en n'accordant le droit de voter qu'à ceux qui ont l'âge de vingt-cinq à trente ans, cela réduira ce nombre à six à sept mille; 3°. les soldats, les matelots, les ouvriers qui n'ont pas maîtrise, les domestiques, &c. n'auront pas le droit de voter, comme étant trop subordonnés à la volonté d'autrui; 4°. ajoutons les malades, les voyageurs, les vieillards tombés dans l'enfance, &c. &c. &c. le nombre de votans sera réduit à trois ou quatre mille. On évitera ainsi un des grands défauts de la convocation des membres du Parlement d'Angleterre, dont quelques-uns sont nommés par de simples bourgades; & on sait quels abus cette méthode produit.

Quant aux ordres de la noblesse & du clergé, le bel exemple qu'ont donné ceux du Dauphiné en renonçant à leurs privilèges sera immanquablement suivi. Ainsi n'y ayant plus de privilégiés, il n'y aura qu'un intérêt commun. Dès-lors ces deux ordres s'assembleront par districts & nommeront aussi leurs représentans. Il seroit mieux d'en former une chambre particulière, comme la chambre-haute du Parlement d'Angleterre; & ce qui seroit décidé dans la chambre des communes seroit ensuite porté à la chambre-haute.

Dans cette hypothèse de l'abolition de tous les privilèges, les communes pourroient, comme en Angleterre, nommer des nobles pour représentans.

Mais si les privilèges sont conservés, les communes ne doivent plus choisir que parmi leurs membres leurs représentans.

Si enfin on ne formoit pas deux chambres, les députés des communes devroient au moins être aussi nombreux que ceux du clergé & de la noblesse réunis, puisqu'ils forment bien plus de la moitié des citoyens.



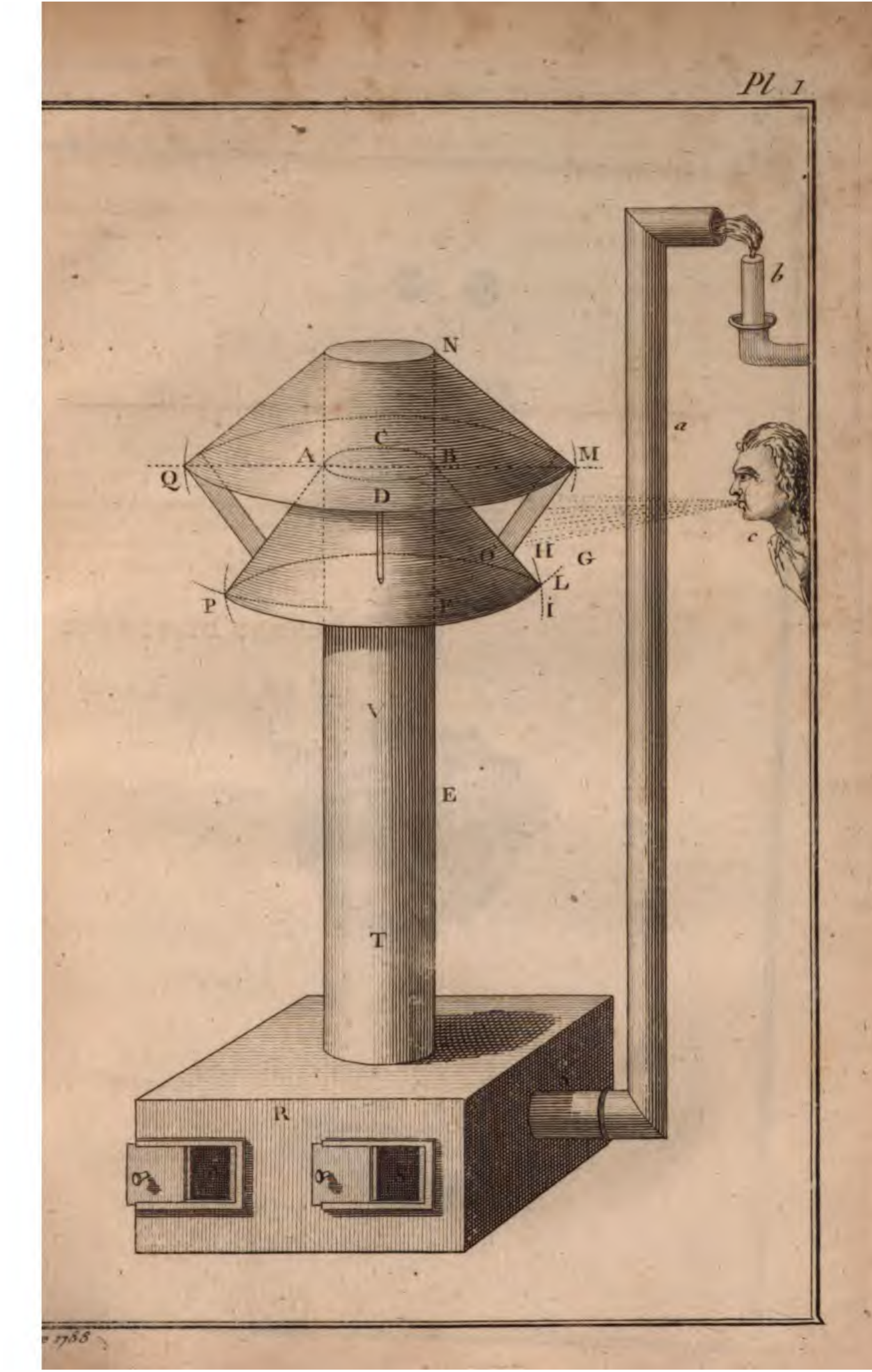
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

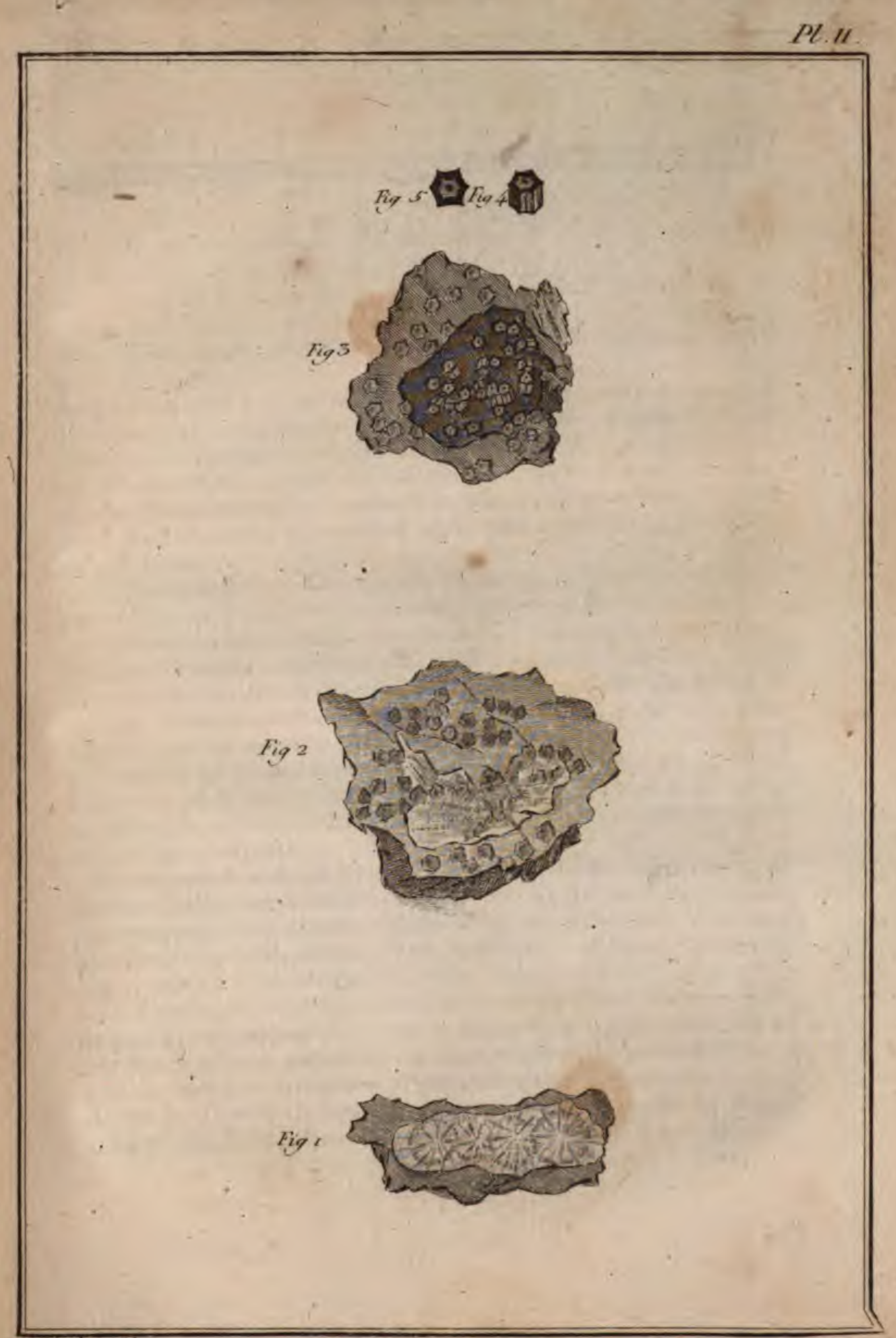
APPROBATION.

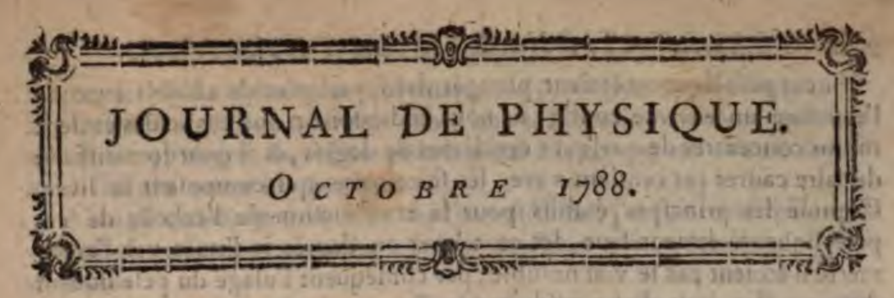
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* RÖZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA MÉTHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 septembre 1788.

VALMONT DE BOMARE.


Pl. 1.
N
C
A
B
M
Q
D
O
H
G
L
P
I
V
E
T
R
a
b
c
1788




Fig 5
Fig 4
Fig 3
Fig 2
Fig 1



MÉMOIRE SUR LES ARÉOMÈTRES;

Par M. VALLET, *Directeur de la Manufacture des Acides de Javel.*

L'ARÉOMÈTRE ou pèse-liqueur est un instrument qui a été imaginé pour connoître la densité des liqueurs, ou déterminer combien il y avoit d'acide ou de sel dans un volume de liqueur connu, & combien il y avoit d'esprit ardent dans une pinte ou dans un muid d'eau-de-vie: aucun de ceux qui ont été construits jusqu'à présent n'ont pu remplir cet objet; ils ne nous désignoient seulement qu'une liqueur étoit plus chargée de sel ou d'acide qu'une autre.

J'ai reconnu que les défauts des pèse-liqueurs pour les acides, ainsi que pour l'esprit-de-vin ne venoient que du principe qui servoit de base à la construction de leurs échelles. On prenoit l'eau pour premier terme de o, & le second terme étoit pris avec de l'eau saline composée de dix onces de sel marin bien sec dissous dans quatre-vingt-dix onces d'eau. On ouvroit le compas sur ces deux termes que l'on reportoit sur la tige qui étoit assez longue pour les contenir quatre ou cinq fois; on divisoit ensuite cet espace en dix parties égales qui montoient ordinairement à 40 ou 45 degrés. Chaque degré désignoit $\frac{1}{100}$. On n'avoit point fait attention qu'à mesure que les acides devenoient plus concentrés, ils devoient produire des degrés inégaux ou plus petits.

Cet aréomètre ainsi construit marque 22 degrés dans l'acide marin, & 47 dans l'acide nitreux lorsque ces acides sont au plus haut point de leur concentration; mais comme l'acide vitriolique est environ d'un tiers plus dense que l'acide nitreux, & que la différence est à-peu-près dans les rapports de 2 à 3, ce premier pèse-liqueur ne pouvoit nous faire connoître les différens points de densité de l'acide vitriolique lorsqu'il étoit au-dessus de 40 à 45 degrés; pour y suppléer on fit un second pèse-liqueur qui au lieu d'avoir (o) pour premier terme, commençoit où l'autre finissoit, & qui étoit continué suivant le même principe jusqu'à 70 degrés. Cet aréomètre plongé dans l'acide vitriolique le plus concentré y marquoit 66 degrés.

Si ces pèse-liqueurs étoient plongés dans quelqu'acide affoibli avec de l'eau dans un volume connu, ils nous indiquoient que ces acides étoient moins concentrés de quelques centièmes de degrés, & il étoit fort difficile de faire cadrer ces centièmes avec les seize onces qui composent la livre. Comme les principes établis pour la construction de l'échelle de ces pèse-liqueurs étoient faux, les centièmes ou degrés indiqués par l'aréomètre n'étoient pas le vrai nombre, par conséquent l'usage du pèse liqueur dans cet état étoit d'une médiocre utilité.

Pour démontrer le peu de confiance que l'on doit avoir dans l'usage des anciens pèse-liqueurs, voici quelques résultats des mêlanges d'acide & d'eau à des doses relatives qui font toujours un même tout des seize onces qui composent la livre; & d'autres mêlanges d'esprit-de-vin & d'eau à des doses faisant seize demi-poissons qui composent la pinte de Paris.

J'ai pris de l'acide vitriolique concentré à 66 degrés, j'en ai mêlé

4 onces avec 12 onces d'eau.
Idem 8 . . . . 8 . . . d'eau.
Idem 12 . . . . 4 . . . d'eau.

J'ai laissé prendre à ces mêlanges la température de 10 degrés au-dessus du terme de la glace. J'ai plongé l'aréomètre de M. Baumé dans le mêlange de 4 onces d'acide & 12 onces d'eau; il y marquoit 21 degrés, & n'en devoit marquer que $16\frac{1}{2}$, puisque $16\frac{1}{2} : 66 :: 4 : 16$. Je l'ai ensuite plongé dans le mêlange de 8 onces d'acide & 8 onces d'eau: il marquoit 38 degrés & n'en devoit marquer que 33, puisque $33 : 66 :: 8 : 16$. Enfin, dans le mêlange de 12 onces d'acide & de 4 onces d'eau, l'aréomètre marquoit $52\frac{1}{2}$, & n'en devoit marquer que $49\frac{1}{2}$, puisque $49\frac{1}{2}$ $66 :: 12 : 16$.

J'ai fait de semblables mêlanges d'acide nitreux & d'eau. Au pèse-liqueur de M. Baumé l'acide nitreux le plus concentré marque 47 degrés à la température dite ci-dessus.

Si l'on mêle quatre onces de cet acide avec 12 onces d'eau, il marque audit pèse-liqueur $16\frac{1}{2}$ degrés, & n'en devroit marquer que $11\frac{3}{4}$, puisque $11\frac{3}{4} : 47 :: 4 : 16$. Dans un mêlange de 8 parties d'acide & 8 d'eau, il marque audit pèse-liqueur $31\frac{1}{2}$ degrés, & n'en devroit marquer que $23\frac{1}{2}$, pusque $23\frac{1}{2} : 47 :: 8 : 16$. Enfin, dans un mêlange de 12 onces d'acide & 4 onces d'eau, il marque 42 degrés, & n'en devroit marquer que $35\frac{1}{4}$, puisque $35\frac{1}{4} : 47 :: 12 : 16$. La cause de ces défauts de proportion est évidente. Elle dérive du faux principe d'après lequel on a construit l'aréomètre. On l'a divisé en parties égales, & il falloit au contraire le diviser en parties proportionnelles décroissantes eu égard aux diverses pesanteurs spécifiques qu'ont les acides mêlés à telle ou telle quantité d'eau.

Je ne fais pas ici mention de l'acide marin, l'erreur n'est pas aussi sensible que dans les deux précédens.

J'ai également examiné l'aréomètre pour les eaux-de-vie. J'ai pris de

l'eſprit-de vin du commerce qui marquoit 35 degrés au pèſe-liqueur de M. Cartier, après lui avoir fait ſubir une rectification au bain-marie; il marquoit 37 degrés au même pèſe-liqueur à la température de 10 degrés au-deſſus du terme de la glace.

Avec de cet eſprit de-vin & de l'eau diſtillée, j'ai fait trois mêlanges à des doſes en rapport avec les 16 demi-poiſſons qui compoſent la pinte de Paris.

J'ai plongé le pèſe-liqueur de M. Cartier dans un mêlange de 12 demi-poiſſons d'eſprit-de-vin & 4 demi-poiſſons d'eau; il marquoit $26\frac{1}{2}$ & en devoit marquer $27\frac{3}{4}$; car $27\frac{3}{4} : 37 :: 12 : 16$. Je l'ai enſuite plongé dans un mêlange de parties égales d'eſprit-de-vin & d'eau; il marquoit $19\frac{1}{4}$ degrés, & n'en devoit marquer que $18\frac{1}{2}$, puiſque $18\frac{1}{2} : 37 :: 8 : 16$. Dans le troiſième mêlange de 4 demi-poiſſons d'eſprit-de-vin & 12 d'eau, l'aréomètre marquoit $13\frac{3}{4}$ degrés, & n'en devoit marquer que $9\frac{1}{4}$, puiſque $9\frac{1}{4} : 37 :: 4 : 16$. Dans cette eſpèce d'eau de vie l'acheteur ſeroit trompé avec un inſtrument fait pour le préſerver de l'erreur; donc les principes de M. Cartier pour la conſtruction de ſon échelle ſont également faux.

Les aréomètres que j'annonce ſont conſtruits ſur de nouveaux principes, & n'ont pas les défauts des précédens. J'ai réuni deux objets bien eſſentiels dans cet inſtrument; l'un indique au juſte la quantité d'acide & d'eau dans un poids connu de liqueur, telle qu'une livre, & accorde les degrés avec les ſeize parties de la livre.

L'autre indique au juſte la quantité d'eſprit ardent & d'eau dans une meſure connue d'eau-de-vie, & accorde les ſeize degrés avec les ſeize parties ou demi-poiſſons qui compoſent la pinte de Paris.

Pour conſtruire mon échelle, 1°. je plonge un aréomètre convenablement leſté, dans de l'eau, & ſur le point précis de l'immerſion, je marque (0) (*fig.* 1,) pour mon premier terme; 2°. je le plonge dans un mêlange de 4 onces d'acide & 12 onces d'eau, & à l'endroit de l'immerſion je marque également le terme 4; 3°. je le plonge dans un mêlange de 8 onces d'acide & 8 onces d'eau, je marque le terme 8; 4°. dans un mêlange de 12 onces d'acide & 4 onces d'eau, & je marque le terme 12; 5°. enfin, je plonge l'aréomètre dans de l'acide concentré, & au point d'immerſion je marque 16, ainſi 0 & 16 ſont les deux termes extrêmes de mon échelle.

Je tire cinq lignes parallèles *a. b. c. d. e.* perpendiculaires à ma verticale *f*, paſſant chacune ſur les termes 0. 4. 8. 12. 16. Ces parallèles ne ſont pas & ne doivent pas être à égale diſtance, par la raiſon qu'en mêlant des acides avec de l'eau qu'on y ajoute en progreſſion arithmétique, la denſité de ces acides diminue en progreſſion géométrique, & faute de cette obſervation l'on s'eſt toujours trompé dans la conſtruction des anciens aréomètres.

Il ne s'agit plus que de trouver nos autres degrés, & voici comme je m'y prends : j'ouvre un compas sur les deux termes 12 & 4. Je porte une des pointes sur le point du terme 16, l'autre sur la parallèle 12. *d*. à droite & à gauche, & de ce dernier point je porte le compas sur les parallèles 8. *c*. 4. *b*. 0. *a*. De chacun de ces points, je décris les cercles, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8 & 9, & des points d'intersection *g*. *h*. des deux premiers cercles décrits, je tire avec une règle, des lignes qui se rendent à un centre commun *I*, d'où je tire la première partie de mes courbes d'un côté d'*a* en *e*. J'en fais autant de l'autre; des points d'intersections *l m*, je tire également des lignes qui se rencontrent à un point plus éloigné o, duquel comme centre je décris l'autre portion de la courbe de *c* en 16, & ainsi de l'autre côté; enfin, je divise en seize parties égales la partie de cette courbe comprise de part & d'autre entre les deux dernières parallèles 16. o. Sur ceux des points de divisions, je tire des parallèles dont les unes tombent sur celles déjà tracées. J'opère de la même manière pour mon aréomètre à esprit-de-vin, avec cette différence que les 16 termes ou degrés qui pour les acides marquent des onces, indiquent des mesures de demi-poissons, dont les 16 font la pinte de Paris. Ces premiers pèse-liqueurs m'ont servi d'étalons. J'en ai vérifié la grande exactitude en faisant tous les mêlanges proportionnels d'acide & d'eau, & d'esprit-de-vin & d'eau correspondans parfaitement aux degrés indiqués.

Entre chaque degré il y a un point qui sert de demi-degré, & peut faire connoître jusqu'à un trente-deuxième la richesse de la liqueur.

Je donne ici une autre manière mécanique pour tracer mes échelles, & qui sera beaucoup plus facile que la précédente.

J'ai construit, suivant la figure première, deux aréomètres pour chaque acide, un grand & un petit. J'ai porté les degrés du grand sur une perpendiculaire A (*fig.* 2) représentant un pèse-liqueur. J'ai également porté les degrés du petit sur une autre ligne perpendiculaire, à une grande distance de la première représentant aussi un pèse-liqueur B. J'ai tiré des lignes sur chacun des degrés correspondans de l'un à l'autre, ce qui forme un plan incliné; avec ce plan je trace tous les pèse-liqueurs qui n'ont pas une marche plus grande que celui marqué A, & j'en peux tracer avec le même plan qui ont la marche bien plus petite que le pèse-liqueur marqué B; tout cela se fait très-promptement sans compasser. Je prends un aréomètre sans échelle, je le plonge dans l'eau, & je marque le terme o, je le plonge ensuite dans l'acide le plus concentré (qui marque 16 degrés à mon étalon); à l'endroit de l'immersion je fais une marque à la tige pour le terme 16. J'ouvre un compas sur ces deux termes, je le présente sur mon plan, & je marque la perpendiculaire qui est égale de longueur à l'ouverture du compas, que je suppose être celle marquée *c*. Je mets une règle *d* en longueur sur cette perpendiculaire, j'ajoute contre cette règle une équerre F, que je pose juste sur la première ligne E du plan.

J'ai une bande de papier *g* tracée de la largeur qui convient à la grosseur du tube de l'aréomètre. Je la place sous l'équerre, je trace le premier degré o, je descends l'équerre sur la seconde ligne, & je trace le second, ainsi de suite jusqu'à la dernière ligne, & l'échelle est finie.

On conçoit aisément que par ce moyen l'on peut tracer des échelles d'aréomètre bien plus juste & avec plus de vîtesse qu'en les divisant avec le compas.

J'ai également fait des plans pour tracer les échelles des pèse-liqueurs à esprit-de-vin.

L'on voit que j'ai rendu cette opération très-facile de difficile qu'elle étoit suivant la première figure, mais il m'a fallu celle-ci pour former la seconde.

J'ai mis les échelles des trois acides dans un seul aréomètre : elles sont divisées en 16 degrés chacune ; les 16 degrés correspondent avec les 16 onces de la livre ; les longueurs que prennent ces trois échelles distinguent bien les densités différentes de ces trois acides. Le dernier degré de l'échelle de l'acide marin qui est 16 se trouve vis-à-vis de 5 $\frac{1}{7}$ degrés de celle de l'acide nitreux, & le seizième degré de celle-ci est vis-à-vis de 10 $\frac{1}{6}$ degrés de l'acide vitriolique. Par cette raison le pèse-liqueur ancien, tel qu'il est divisé en degrés égaux, ne faisant que des centièmes, ne pouvoit servir à connoître l'état des liqueurs acidules ou salines que très-imparfaitement; mais dans ce même pèse-liqueur la troisième échelle pour l'acide vitriolique ne marquant que 10 degrés comparativement au dernier terme 16 de l'acide nitreux, j'en ai ajouté un second qui sert de suite à cette échelle qui commence au huitième degré & est prolongée jusqu'au terme 16 qui correspond aux 66 degrés du pèse-liqueur de M. Baumé.

L'aréomètre pour l'esprit-de-vin est construit, comme on l'a dit, sur les mêmes bases. J'ai pris de l'esprit-de-vin du commerce qui après l'avoir rectifié marquoit 40 degrés à l'aréomètre de M. Baumé & 37 à celui de M. Cartier qui est le plus haut point de rectification connu. Dans cet état je le regarde comme pur & sans eau, quoiqu'il en contienne encore plus des $\frac{7}{8}$ qui lui servent de principe constituant, & si l'on parvenoit à lui en ôter une partie on le décomposeroit ; mais il falloit partir d'un point. Cet esprit-de-vin donne le premier terme de mon échelle qui marque seize degrés, & l'eau distillée pour second terme qui est (o). Chaque degré de cet aréomètre correspond à chacun des 16 demi-poissons qui composent la pinte de Paris, de sorte qu'en le plongeant dans quelqu'eau-de-vie que ce soit dans une mesure quelconque, le degré indiquera la quantité d'esprit ardent qu'elle contient, & le reste sera de l'eau ; par conséquent toute l'eau qu'il contiendra au-dessous de 16 degrés lui sera surabondante. Pour qu'on voie d'un coup-d'œil ce qu'une mesure d'esprit ardent contient de cet esprit & d'eau, les chiffres de la colonne

à gauche de l'echelle de mon pèse-liqueur désignent le nombre des demi-poissons d'esprit ardent contenus dans une pinte d'eau-de-vie; & ceux de la colonne à droite désignent la quantité d'eau. Le nombre à gauche uni à celui de la droite donne toujours 16. Les points marqués entre les degrés désignent des $\frac{1}{4}$ de poissons ou des $\frac{1}{12}$ de la pinte, avantage qui ne se trouve pas dans celui de M. Cartier, qui n'a d'autres parties aliquotes sans fraction, que l'unité.

Avec le mien il sera facile d'assigner le prix au juste de toute espèce d'eau-de-vie par le nombre des degrés qu'elles marqueront, connoissant une fois le prix de l'esprit-de-vin le plus rectifié qui marquera 16 degrés à mon aréomètre.

Avec cet instrument les négocians ne se tromperont point dans le commerce des eaux-de-vie, & la Ferme pourra facilement percevoir ses droits sans léser ses intérêts.

OBSERVATIONS

Sur la construction des Cônes de Cherbourg.

Tout François & particulièrement tout artiste, prend part aux travaux publics. C'est à ce double titre que mon cœur s'est ému lorsque j'ai appris qu'un ouragan avoit renversé un cône de la rade de Cherbourg.

Réfléchissant sur ce désastre, je me suis dit: ces cônes si bien imaginés & qui, par leur forme décomposent la vague en tout sens, n'ont cependant pas assez d'appui faute de pesanteur, 1°. parce qu'ils sont en bois, 2°. parce que les pierres dont ils sont remplis ne pouvant se soutenir sur un angle de soixante degrés, tel qu'est le cône, tendent à descendre & forcent le cône à monter. C'est dans cet état que les vagues ont décoëffé le cône de pierre en soulevant l'enveloppe de bois. Si donc on peut donner une plus grande pesanteur à l'enveloppe ou cône en bois, on a lieu d'espérer qu'il resistera à la violence des flots. J'apperçois deux moyens pour y parvenir, celui de former un fond en grillage au cône fortement attaché à ses parois, alors les pierres dont on le remplit appuyant sur ce fond, le rendroient inébranlable par sa pesanteur: si l'on craignoit que ce fond touchât trop tôt la vase ou les inégalités du fond de la mer, on le placeroit à quelque distance du bord inférieur du cône, ainsi que l'on place le fond des cuves; de cette manière le bord du cône entreroit dans la vase plus profondément que le fond, ce qui contribueroit à sa solidité.

Le second moyen est de remplir le cône en maçonnerie; mais comme

ce moyen est très-dispendieux, je ne propose que d'en former le pourtour. Pour cet effet je formerois deux cônes concentriques ayant un fond en forme de couronne qui les lieroit par leur base; le vuide que laissent entr'eux ces deux cônes seroit rempli en maçonnerie de beton. Le cône intérieur seroit moins élevé que l'extérieur, & il seroit terminé en calotte pour recevoir de la maçonnerie ou beton qui formeroit une voûte en-dessous & une plattetorme en-dessus, de manière que le beton renfermé entre ces deux cônes ou enveloppes, auroit la forme d'un creuset renversé.

Je pense que ce cône auroit toutes les qualités requises; 1°. il seroit plus ferme sur sa base que les cônes en pierres sèches, & par conséquent ne pourroit être emporté par les vagues; 2°. il seroit plus durable que ceux qu'on a faits; car on ne peut se dissimuler que les cônes de bois, & principalement la partie hors de l'eau se pourrissant à la longue, les pierres qui ne peuvent se soutenir que sous un angle moindre de quarante-cinq degrés, s'écrouleront dans la mer. La hauteur & la surface du cône en seront diminuées & continuellement dégradées par les vagues, au lieu que le cône de beton que je propose, ayant eu le tems de se durcir avant que les bois soient pourris, résistera toujours aux flots de la mer; je dis toujours, ceux qui connoissent les qualités du beton diront comme moi; car les Romains ont fait du beton qui subsiste sans dégradation depuis plus de seize siècles aux intempéries des saisons & aux vagues des rivières.

J'ajouterai à tous ces avantages celui d'une économie véritable; c'est par l'ignorance des propriétés du beton qu'on a jugé moins coûteux les remplissages en pierres sèches.

On pourra faire les cônes que je propose en toutes sortes de bois, principalement l'intérieur qui peut être formé des débris de vaisseaux; de simples planches de bois blanc y peuvent être employées avec succès. Il suffit qu'elles soient étayées & maintenues par des courbes intérieures; ainsi les deux cônes de bois que je propose ne coûteront pas plus que celui qu'on a employé.

Secondement le massif de beton que j'indique est beaucoup moindre que celui des pierres dont on remplit le cône: il n'en compose pas même la troisième partie. Car le beton se fait avec les pierres les plus informes, les plus petites, le rebut des carrières; les galets, les cailloux & le sable entrent dans sa composition, de manière que presque par-tout il revient moins cher que la maçonnerie à pierres sèches. Ainsi je puis conclure que les cônes que je propose seront moins chers que ceux qu'on a exécutés.

Outre qu'ils seront moins dispendieux que les premiers, c'est qu'il sera plus facile de les conduire à leur destination.

Tout le monde a admiré sans doute l'industrie employée à conduire ces cônes; mais aux transports d'admiration qu'elle causoit succédoient bientôt les réflexions sur les frais immenses qu'ils exigeoient, au lieu

que ceux-ci, semblables à des bateaux ou à des caissons dont on se sert maintenant pour fonder les piles de pont, seront portés par la mer au lieu de leur destination tout aussi aisément qu'on y conduiroit un bateau, & là ils seront retenus par des ancres pendant qu'on les remplira de beton pour les faire enfoncer.

Tout paroît donc concourir au succès de ces cônes de beton; un seul obstacle pourroit s'y opposer, la qualité de la chaux qui n'y seroit pas propre. Or, sur ce point je n'oserai rien avancer, parce que j'ignore entièrement la pierre qui la produit: je dirai seulement qu'il doit être facile de s'en procurer par mer ou par terre.

Je remarquerai encore que le beton est une excellente maçonnerie, & que si l'usage n'en est pas généralement adopté, c'est sans doute faute d'une chaux qui ait la propriété de durcir dans l'eau; en ce cas on peut se servir des coquilles qu'on trouvera sur les lieux, qui réduites en chaux & mêlées avec de la chaux quelconque, la feront durcir promptement, & par-là le beton deviendra un corps assez solide pour résister aux flots qui l'environnent.

EXPÉRIENCES

Sur la cause de l'Electricité des Substances fondues & refroidies;

Par M. VAN-MARUM: *& à Paets Van-Trooftwyk.*

---

§. I.

M. WILKE est le premier qui a découvert que les substances électriques fondues & versées sur d'autres corps, soit électriques ou conducteurs, quand elles sont refroidies, font voir une électricité remarquable, au moment qu'on les sépare des corps sur lesquels elles sont fondues. Il observa premièrement ce phénomène dans le soufre fondu & versé sur de la terre cuite ou sur du verre; en continuant ces expériences, il le vit aussi dans la cire à cacheter, fondue & versée sur du verre, du bois seché au four, ou sur du soufre. Il observa aussi, que la cire à cacheter refroidie sur du verre ou sur du bois seché, avoit acquis une électricité négative, mais qu'elle étoit positive, quand elle fut refroidie sur du soufre. Il vit de même, que le soufre versé ou refroidi sur du bois seché, avoit une électricité négative après sa séparation.

ration. Il communiqua ces expériences dans l'année 1757, dans un petit Ouvrage publié à Rostock, qui a pour titre : *Disputatio Physica experimentalis de Electricitatibus contrariis*. Il a donné dans ce Mémoire à l'électricité observée dans les corps électriques fondus, après le refroidissement & la séparation, le nom d'*electricité spontanée* (*electricitas spontanea*), voulant signifier par-là une électricité produite sans frottement.

M. *Æpinus* versa ensuite du soufre dans des coupes d'étain & de cuivre isolées, & observa que le soufre & la coupe étoient tous deux fortement électrisés au moment qu'ils étoient séparés ; que l'électricité de l'un & de l'autre sembloit être anéantie, quand on remit le soufre dans la coupe, & qu'elle reparoît quand on l'ôta de nouveau. Il observa de plus, que la coupe & le soufre avoient toujours des électricités contraires (1).

Il ne nous est pas connu qu'on ait publié depuis Æpinus d'autres expériences ou observations sur ce sujet, excepté seulement les observations de M. *Henley* sur l'électricité du chocolat versé dans des coupes d'étain, mais il nous a paru qu'elles n'avoient pas donné de la lumière à ce sujet.

Nous avons jugé que ce sujet méritoit bien la peine de répéter les expériences de MM. *Wilke* & *Æpinus* avec d'autres substances électriques, dont on ne s'est pas encore servi à cette fin, & d'examiner premièrement, si toutes les substances électriques, qui se fondent facilement, font voir de l'électricité après qu'on les sépare des corps sur lesquels elles ont été fondues ; ensuite nous nous sommes appliqués à essayer si nous pourrions découvrir la cause de l'électricité produite de la manière décrite.

§. 2.

Outre le *soufre* & la *cire* à cacheter, dont M. *Wilke* & M. *Æpinus* se sont servis, nous avons fait usage de la *gomme lacque* (mêlée avec une petite portion de résine pour la faire fondre), de la *résine*, de la *poix* & de la *cire*. Nous avons versé toutes ces substances sur du mercure ; ce que nous avons préféré à d'autres métaux, parce que plusieurs de ces substances, que nous avons employées, s'attachent souvent si fortement aux corps sur lesquels elles sont versées, qu'elles n'en peuvent pas être séparées après leur refroidissement.

Toutes ces substances électriques, excepté le soufre, ont donné des signes d'une électricité remarquable, après qu'elles étoient ôtées des corps sur lesquels elles étoient versées. La raison pourquoi le soufre n'a pas acquis d'électricité dans ce cas, aussi bien que quand il est versé suivant les expériences d'Æpinus sur de l'étain ou du cuivre, doit être

(1) Æpini tentamen theoriæ Electricitatis & Magnetismi. Petropoli, 1758, pag. 66, 67.

attribuée ſans doute à ce que la ſurface du ſoufre, qui a touché le mercure, en étoit attaquée & devenue conducteur.

En faiſant les expériences précédentes nous eſſuyâmes en même-tems l'eſpèce d'électricité des plaques électriques, quand elles étoient ſéparées de leur conducteur, & nous trouvâmes qu'elles étoient électriſées négativement.

§. 3.

Il nous parut douteux, ſi les corps électriques perdoient par la fuſion même une partie de leur quantité naturelle du fluide électrique.

Nous jugeâmes que cela méritoit d'être premièrement examiné, parce que, ſi cela étoit ainſi, on en pourroit immédiatement dériver l'origine de l'électricité dans les corps électriques fondus & verſés ſur d'autres corps. — Pour découvrir ce qui en étoit, nous avons fondu de la gomme lacque, de la réſine & de la poix dans des vaſes de terre cuite, & les ayant iſolés, nous avons fait une communication entre ces corps fondus pendant leur refroidiſſement, & la plaque de métal qui couvre le condenſateur de M. *Volta*, afin que nous puſſions découvrir, après le refroidiſſement, & par le moyen de cet inſtrument, ſuivant ſa nature connue, ſi les ſubſtances électriques avoient attiré du fluide électrique pendant leur refroidiſſement, pour rétablir ce qu'elles avoient perdu par la fuſion. Afin que le condenſateur communiquât bien avec la ſurface de la ſubſtance électrique refroidiſſante, nous la couvrîmes d'une feuille d'étain ; mais quoique nous euſſions fait cette expérience avec un condenſateur fort ſenſible, & que nous euſſions répété ces expériences trois fois avec les ſubſtances mentionnées, nous n'avons pu découvrir qu'il indiquât le moindre degré d'électricité, ſoit que nous l'euſſions examiné avant que le refroidiſſement fût complet, ou après qu'il fût fini. On pourra peut-être nous faire l'objection que les vaſes de terre cuite dans leſquels nous avons fondu & iſolé les ſubſtances électriques, peuvent avoir acquis l'électricité contraire au moment que les ſubſtances électriques refroidiſſantes commencèrent à attirer le fluide électrique, & que ces deux électricités contraires faiſant enſemble un parfait équilibre, la ſubſtance électrique refroidiſſant n'a pu donc attirer du fluide électrique du condenſateur.

Pour éviter cette objection, que nous ne regardons cependant pas tout-à-fait fondée, nous avons fait l'expérience de la manière ſuivante. Nous avons verſé les ſubſtances électriques ſur du linge & même ſur de la gaze ſuſpendue par des cordons de ſoie, après avoir laiſſé auparavant les ſubſtances électriques fondues perdre leur fluidité par refroidiſſement, au point qu'elles reſtoient ſur le linge & la gaze ſans les pénétrer. Ayant fait une communication, comme dans l'expérience précédente, entre les ſubſtances électriques refroidiſſantes ſur le linge ou ſur la gaze & le conducteur,

nous n'avons pu découvrir qu'il en acquéroit le moindre degré d'électricité.

Nous avons enfin fait fondre pour le même but une plaque de gomme lacque à une de ses surfaces, en la tenant sur des charbons ardens. Cette plaque s'étant refroidie pendant qu'elle avoit communication de la manière décrite avec le condensateur, il n'indiqua pas la moindre électricité.

§. 4.

Les recherches précédentes nous ayant fait voir que l'électricité observée dans les corps électriques après leur refroidissement, ne peut être attribuée à leur fusion ou à leur refroidissement, nous crûmes que cette électricité pourroit être causée par le frottement que ces substances électriques subissent quand elles sont versées sur quelques corps, & se dispersent sur sa surface. Pour essayer si cette opinion étoit fondée, nous avons examiné si les différentes substances électriques, versées sur des corps différens, font voir après leur refroidissement la même espèce d'électricité qu'elles auroient acquise si elles étoient frottées avec des corps de la même espèce que ceux sur lesquels elles sont versées.

Pour ce but nous avons versé les substances électriques susdites sur du cuivre, de l'étain, du plomb, du verre & de la fayence d'Angleterre, & nous avons vu qu'en tous les cas où nous avons pu découvrir quelque électricité après le refroidissement, cette électricité étoit de la même espèce que le corps électrique auroit acquise, s'il eût été frotté avec le corps sur lequel il étoit versé.

§. 5.

Les expériences précédentes ayant donné beaucoup de probabilité à notre opinion, que l'électricité des corps électriques refroidis doit être attribuée au frottement qu'ils subissent quand ils se dispersent sur les surfaces des corps sur lesquels ils sont fondus, nous jugeâmes que si notre opinion étoit bien fondée, il s'ensuivroit qu'en fondant des plaques de substances électriques, la surface inférieure de chaque plaque seroit plus fortement électrisée que la supérieure, puisque c'est la surface inférieure qui subit le frottement, & que la nature d'un corps électrique ne permet point que l'électricité qu'il a acquise à une de ses surfaces, se disperse uniformément par toute sa masse. Nous examinâmes ce point avec des plaques de gomme laque & de résine, qui avoient l'épaisseur d'environ un pouce, & nous observâmes la conséquence précédente parfaitement confirmée, puisque les surfaces supérieures de ces plaques, en les approchant de l'électromètre de *Cavallo*, ne causèrent pas la moitié de l'éloignement de ses boules que la surface inférieure.

§. 6.

Nous jugeâmes enfin, que si notre opinion étoit vraie, il s'ensuivroit aussi que la différente épaisseur qu'on donnoit aux plaques en les versant, ne pourroit causer aucune différence dans le degré d'électricité qui est excité à la surface inférieure des plaques, puisque la surface d'un corps électrique est également excitée par frottement, soit que ce corps soit plus ou moins épais. Desirant d'examiner ce point, nous versâmes de la gomme laque, de la résine, & de la poix sur du mercure, & nous fîmes de chaque substance des plaques d'un pouce & d'un quart de pouce d'épaisseur. En examinant ces plaques après leur refroidissement, nous vîmes qu'il n'y avoit pas la moindre différence à appercevoir entre les degrés d'électricité, que les surfaces inférieures de ces plaques de différentes épaisseurs avoient acquise.

§. 7.

Les expériences que nous avons décrites dans les trois derniers paragraphes nous paroissoient donner beaucoup de probabilité à notre opinion, que le frottement que les corps fondus subissent quand ils sont versés sur d'autres corps, est la cause de l'électricité qu'ils font voir après leur refroidissement: nous jugeâmes cependant que la question n'étoit pas encore entièrement decidée. Voici comme nous raisonnâmes: si l'électricité des corps refroidis doit être attribuée au frottement qu'ils subissent quand ils se dispersent sur les surfaces des corps sur lesquels ils sont versés, il s'ensuit donc que quand on fait l'expérience de manière que les substances électriques fondues soient appliquées aux corps non-électriques, sans que cette application cause aucun frottement, alors il ne paroîtra aucune électricité après leur séparation. Pour examiner ce qui en est, nous avons fait fondre de la gomme laque & de la résine, & nous avons appliqué une plaque de cuivre à la surface de chacune de ces substances lorsqu'elles étoient liquides. Afin que cette application ne causât aucun frottement, nous avions auparavant suspendu les plaques de cuivre horisontalement par le moyen de cordons de soie, & nous avions fait passer ces cordons par des poulies pour les pouvoir abaisser exactement autant qu'il convenoit. Ayant alors placé les substances électriques fondues dessous ces plaques, nous relâchâmes les cordons jusqu'à ce que les plaques de cuivre touchassent leurs surfaces. Elevant ensuite les plaques après le refroidissement, nous n'avons pu découvrir que ces plaques, ni les corps électriques dont elles étoient séparées, eussent le moindre degré d'électricité.

Nous avons essayé après d'une autre manière, si la séparation de deux corps bien appliqués l'un contre l'autre, & dont l'un est électrique, l'autre conducteur, peut causer quelqu'électricité, si l'application de ces corps

n'a pas causé aucun frottement. Nous avons fait pour cette fin deux plaques, l'une de cuivre & l'autre de verre, qui se touchoient si bien, qu'elles exigeoient quelque force pour être séparées. Afin que le cuivre fût appliqué au verre de la manière la plus parfaite, & que cette application ne causât aucun frottement, nous plaçâmes le verre, bien séché & échauffé auparavant dans un récipient sur la platine d'une pompe pneumatique, & nous suspendîmes la plaque de cuivre dans le récipient dessus le verre par le moyen d'une tige glissante, dont on se sert ordinairement pour les expériences dans l'air raréfié. Ayant beaucoup raréfié l'air dans le récipient, nous fîmes descendre la plaque de cuivre jusqu'à ce qu'elle touchât le verre, & nous introduisîmes ensuite l'air dans le récipient de la manière la plus vîte, afin que la pression d'air subitement introduit appliquât au mieux le cuivre au verre. Ôtant enfin le récipient, & séparant la plaque métallique du verre par le moyen d'un cordon de soie qui y étoit appliqué, nous ne pûmes pas découvrir le moindre degré d'électricité ni à la plaque de cuivre isolée, ni au verre.

§. 8.

Il est donc, comme il nous semble, incontestablement prouvé par les expériences que nous venons d'écrire, que l'électricité qui se fait voir quand on sépare un corps électrique fondu & refroidi, du corps sur lequel il a été versé, n'est pas produite par la séparation même, aussi moins que par la fusion ou par le refroidissement, mais qu'*elle est causée par le frottement que les corps électriques subissent, quand ils se dispersent sur des surfaces d'autres corps sur lesquels ils sont versés*. La raison pourquoi cette électricité ne se fait voir qu'après que le corps refroidi est séparé du corps sur lequel il est versé, consiste sans doute en ce que l'électricité qu'acquiert le corps sur lequel le corps fondu est versé, est opposée à l'électricité du corps fondu même, & que ces deux électricités contraires balancent si exactement l'une contre l'autre, qu'on ne les peut pas appercevoir.

EXAMEN

De la prétendue absorption du Charbon dans les vases clos;

Par M. le Comte DE SALUCES.

LA matière qui va nous occuper est si hérissée de difficultés, qu'il n'est pas trop possible de déterminer avec précision toutes les circonstances dans lesquelles on peut se flatter d'avoir atteint le degré d'exactitude qui

eſt indiſpenſable pour être aſſuré de la rigueur des conſéquences qui peuvent ſe tirer des tentatives qu'on a faites. Car il paroît que non-ſeulement tous les débris des ſubſtances, toutes les émanations & toutes les vapeurs concourent à la formation des fluides aériformes, qui ſont des productions très-déliées & capables de ſe ſouſtraire ſouvent à l'exactitude de nos recherches; mais que l'imperfection des moyens que nous ſommes obligés d'employer pour les retenir eſt trop manifeſte pour ne pas exiger la plus grande réſerve dans les concluſions qui pourroient même dériver de quelques phénomènes d'ailleurs bien conſtatés. C'eſt ce qui va être rendu ſenſible par quelques réflexions.

1°. La neutraliſation lâche & imparfaite des parties conſtituantes de ces fluides élaſtiques, les différentes circonſtances & propriétés de la matière des corps qui concourent dans les expériences, la modification des loix générales de cette même matière ſolide & fluide, tout enfin ſemble conſpirer à entretenir les ténèbres dans leſquelles le ſujet ſe trouve enveloppé au point de nous faire naître des doutes ſur les quantités abſolues ou relatives des produits, ſans parler des incertitudes preſque inévitables par rapport à leurs qualités permanentes ou accidentelles, où nous replongent les anomalies toujours renaiſſantes de ces êtres devenus aujourd'hui ſi féconds en prodiges. Qu'on me permette donc un pyrrhoniſme qui paroît conſéquent & néceſſaire, puiſque ce n'eſt qu'à la ſuite des réflexions les plus préciſes que j'ai faites ſur un grand nombre d'expériences & de réſultats, que je redoute la facilité qu'il y a à ſe tromper.

2°. Le phénomène de la prétendue abſorption de toute la maſſe d'air atmoſphérique dans les vaſes clos, par le charbon éteint ſous le vif-argent qui intercepte la communication avec l'air libre, a fait grand bruit dans ces derniers tems. Mais plus cette curioſité paroît légitime, plus elle doit être ſoumiſe aux principes rigoureux de l'art d'obſerver, & de ſonder les myſtères de la nature, préciſément à cauſe du merveilleux qui pourroit capter nos jugemens au préjudice de la vérité.

3°. L'expérience qui a fait connoître cette propriété du charbon eſt attribuée à l'illuſtre Phyſicien de Florence, M. l'Abbé Fontana. Elle n'étoit point à ma connoiſſance. Je la dois au ſavant M. le Chevalier Landriani qui m'en a fait part à ſon paſſage en cette ville, de même qu'à MM. Cigna, Bonvoiſin, le Comte de Morozzo (1) & le Marquis de Brezé, chez lequel nous l'avons répétée avec des ſuccès différens, ſuivant

(1) Cet illuſtre ami & confrère en a déjà rendu compte dans la première partie d'un excellent Mémoire qui a paru dans le Journal de Phyſique des mois d'avril & de novembre de l'année 1783, dont je rapporterai les réſultats.

les circonſtances que nous avons cru devoir ménager pour nous procurer les éclairciſſemens néceſſaires ſur un phénomène ſi important.

4°. Perſonne n'ignore aujourd'hui la manière dont ſe fait cette expérience. Mais comme il s'agit de diſcuter les conditions qui peuvent être néceſſaires pour s'aſſurer des effets qu'on doit réellement aſſigner au charbon, afin de ſe mettre à l'abri des équivoques auxquelles on ſeroit expoſé en lui attribuant ceux qui dépendent de toute autre cauſe, je ſuis forcé de rapporter le procédé que nous avons ſuivi d'après les indications de M. Landriani.

5°. Nous avons donc toujours fait choix d'un charbon parfaitement embraſé, & nous l'avons pouſſé avec des pincettes ſous un volume conſidérable de mercure, dans lequel nous avons plongé un récipient de criſtal à différentes profondeurs. Après avoir retenu plus ou moins long-tems le charbon ſous le vif-argent, & l'avoir enſuite lâché, nous avons reconnu des différences très-importantes dans les réſultats, ſuivant que nous avions ménagé différemment les circonſtances. Il nous eſt arrivé entr'autres d'entendre une crépitation aſſez forte lorſque le récipient ne trempoit qu'environ une ligne dans le mercure, & nous avons reconnu qu'elle étoit due à l'expulſion de l'air. D'ailleurs, ayant eu ſoin de laiſſer refroidir le mercure, & ayant enfoncé le récipient auſſi profondément qu'il nous a été poſſible, avec la précaution de le ſaiſir par le bouton pour ne produire aucune raréfaction, nous n'avons point vu d'abſorption qui fût remarquable (1) après avoir lâché le charbon qui s'eſt rendu à la ſurface intérieure du mercure.

6°. Le récipient a été enſuite aſſujetti à la jatte par le moyen d'un diſque de plomb d'un aſſez grand poids qui étoit appliqué au bouton afin de balancer l'effort que pouvoit faire le vif-argent pour le ſoulever ; & il ne s'eſt alors plus manifeſté aucune abſorption bien ſenſible après avoir été gardé quinze à ſeize heures.

7°. Il eſt aiſé de reconnoître qu'en employant ces appareils ſans y apporter les plus grandes circonſpections; on ne doit pas manquer de voir monter le mercure au-deſſus du niveau, ſans qu'on ſoit autoriſé pour cela à ſuppoſer qu'il y ait eu de véritable abſorption. Mais pour mieux développer le ſujet en queſtion, & n'y laiſſer aucune obſcurité, je crois à propos d'expoſer les conditions qu'exige l'eſprit de cette expérience.

8°. Il ne s'agit donc pas ſeulement de s'aſſurer ſi un charbon entièrement embraſé abſorbe de l'air en ſe refroidiſſant dans une capacité

---

(1) La petite élévation du mercure étoit viſiblement due à l'expulſion d'une partie de l'air contenu dans le vif argent, & peut-être de celui de la capacité, expulſion qu'on ne peut éviter par cette eſpèce d'appareil.

isolée; car le charbon étant un corps poreux & privé d'air par le feu, à son entrée dans le mercure, c'est un phénomène nécessaire que celui d'une telle absorption. Mais il est question de décider si le charbon dont on a expulsé l'air qu'il contient, comme cela arrive dans pareilles circonstances à tous les corps en raison de leur plus ou moins grande porosité, n'absorbe que la quantité d'air qui a été expulsée, ou s'il s'en fait une absorption plus considérable: car il n'est pas douteux que dans l'incandescence du charbon, il ne s'ensuive l'expulsion d'un fluide aussi délié que celui de l'air, que si le charbon contient de l'humidité ou quelqu'autre principe volatil, il ne s'en fasse une dissipation plus ou moins complette proportionnellement au degré d'ignition & du tems (1) qu'il y aura été soumis, & que ce charbon étant enfoui dans le mercure, il demeure dans l'état d'appauvrissement de ces principes volatils & déliés.

9°. Il résulte de-là qu'il n'y a rien d'étonnant dans l'absorption qu'il fait de l'air en passant dans ce milieu, puisqu'il ne fait que reprendre le principe dont on l'a visiblement dépouillé, & s'en ressaisir. Mais cette absorption n'est à la rigueur qu'une nouvelle admission des parties de l'air qui par sa propriété élastique s'introduit dans tous les espaces vuides qu'il rencontre, & n'est par conséquent pas une véritable absorption. Cette intromission cependant de l'air du récipient, je le répète, excéderoit-elle la quantité contenue précédemment dans le charbon? L'élévation de la surface du vif-argent qui exprime l'excès du vuide, est-elle l'effet d'une absorption réelle? ou ne seroit-elle que celui de la nouvelle intromission & restitution de l'air expulsé, de l'altération du volume & de quelques autres causes particulières?

10°. Les variétés qui peuvent dépendre des différences qu'éprouve alternativement le volume que prennent les mêmes substances dans des circonstances particulières, la propriété qu'ont les fluides de se répandre avec uniformité, & de tendre sans cesse de se mettre en équilibre par des compensations continuelles & exactes entre les densités & l'élasticité, l'aptitude des différentes textures des corps à une plus ou moins grande intromission d'air atmosphérique, la volatilisation des parties des milieux coercitifs, l'expulsion plus ou moins grande des principes déliés & fugaces du charbon, l'humidité plus ou moins considérable qui se trouve dissoute dans les parties de l'atmosphère, sont autant de cir-

(1) Cette dissipation vient d'être démontrée par le savant M. de la Métherie, Journal de Physique 1787, avril, pag. 312. Voici la conclusion de cet illustre Physicien par rapport à l'air: « Il paroît, dit-il, que dans l'incandescence du charbon, une » partie de ces principes est volatilisée, ce qui forme un vuide dans son tissu. Par » conséquent lorsqu'on plonge ce charbon dans un fluide, le fluide s'insinue aussi-tôt » dans ces vuides, & les remplit, comme l'eau remplit les vuides d'une éponge ».

constances

conſtances qu'on ne peut négliger, & qu'on pourroit cependant ſoupçonner, avec aſſez de fondement, n'avoir jamais été, ſi je ne me trompe, miſes en ligne de compte.

11°. Perſonne ne ſauroit cependant conteſter combien chacune d'elles eſt capable de produire des différences tout-à-fait importantes dans l'appréciation des réſultats de beaucoup d'expériences qui ſont d'une auſſi grande délicateſſe que celles des gaz.

12°. Que l'on réfléchiſſe en effet que le charbon en paſſant à l'état d'incandeſcence éprouve la plus grande dilatation poſſible dans toutes ſes parties, & que c'eſt dans cet état appauvri de principes aériformes & volatils, qu'il eſt plongé dans le vif-argent, qui eſſuye lui-même auſſi des degrés plus ou moins conſidérables de raréfaction dans ſes parties, au point de ſouffrir quelque volatiliſation, d'où s'enſuit néceſſairement l'expulſion d'une partie de l'air qu'il contient.

13°. Qu'on remarque enſuite ce qui doit arriver au charbon & au vif argent par le refroidiſſement dans un air iſolé, & l'on reconnoîtra aiſément la complication des cauſes qui peuvent concourir aux effets de ces ſortes d'expériences; effets qu'il ſera toujours difficile, & peut-être impoſſible d'apprécier au juſte par les moyens qui ſont en uſage.

14°. Ces effets néceſſaires me paroiſſent néanmoins aſſez ſenſibles. Car on ne ſauroit ſe diſſimuler que le charbon qui paſſe dans l'air du récipient, ainſi que je l'ai remarqué ſous le plus grand volume dont il eſt ſuſceptible, & qu'il perd en ſe refroidiſſant, laiſſe par degrés un emplacement qui doit être rempli en partie par des molécules de vif-argent dans les pores qui ſont en contact avec lui (1), & en partie par le fluide élaſtique dont il eſt environné.

15°. Il n'eſt pas moins aiſé de reconnoître que ce charbon en traverſant une forte couche de mercure produit un écartement dans les parties de ce fluide métallique qui favoriſe l'abſorption ſoudaine d'une quantité d'air du récipient pour remplacer celui qui a été expulſé du mercure dans l'introduction du charbon embraſé, au moyen des inſtrumens dont on ſe ſert, & qui font la fonction d'*éducteurs* de l'air ainſi renfermé.

16°. Que ſi l'on n'a pas donné le tems au vif-argent de reprendre la température de l'air ambiant, les couches de la colonne d'air qui repoſoient à la ſurface auront été d'une beaucoup moins grande denſité que celle de l'air environnant, & par conſéquent la quantité d'air intercepté aura été moins grande auſſi qu'elle n'auroit été après avoir repris ſa température. De-là il a dû s'enſuivre une plus grande élévation du mercure pour la remplacer. Le changement enfin du volume de la matière n'eſt pas moins un objet qui doive fixer l'attention du Phyſicien.

---

(1) « Tous ſes vaiſſeaux ſont ſi pleins de mercure (dit M. de la Métherie, *loco citato*, pag. 312), qu'on le diroit injecté ».

17°. Sur ces considérations j'ai cru devoir me départir des appareils qui sont en usage, en préférant la forme & la combinaison suivantes dans l'espérance de décider d'une manière plus précise les résultats de l'expérience en question.

18°. Le nouvel appareil consistoit en un tuyau de verre du diamètre de neuf à dix lignes, hermétiquement scellé par un bout qui étoit replié sous une courbure assez commode pour permettre l'introduction d'un charbon embrasé dans le récipient (1). La colonne du vif-argent que j'avois mise dans ce tuyau laissoit un espace d'environ quatre pouces de libre du côté qui étoit ouvert & qui communiquoit avec l'atmosphère.

19°. Pour n'avoir aucun doute sur la quantité d'air contenu dans la capacité fermée, j'ai introduit un fil de fer double qui s'étendoit jusques contre le bout, afin que le mercure ne produisît un refoulement capable de rendre l'air de cette capacité plus dense que celui de l'atmosphère. Ce qui auroit suffi à m'induire en erreur dans les estimes que j'aurois faites, tout comme j'aurois eu raison de m'attendre à des erreurs contraires si j'avois rempli le tube de mercure, car en le relevant, l'espace qui seroit resté au-dessus du niveau auroit été vuide d'air.

20°. Ce tuyau étoit arrêté à un chassis de bois solidement établi sur un trépied par trois pièces de laiton avec leur charnière. Elles étoient assujetties d'un côté par deux vis, & de l'autre par un crochet, & après avoir remué le fil de fer destiné à l'expulsion de l'air surabondant, je notois de chaque côté le point de niveau du mercure.

21°. Après avoir ainsi préparé la machine, je me saisissois du fil de fer qui embrassoit le charbon, & dont la tige étoit formée du même fer mis à double, & tordu en finissant par une petite boucle, afin de pouvoir pousser le charbon aussi avant que je le voulois par le moyen d'un semblable fil de fer tordu, dont une extrémité se terminoit en fourche, & afin de le retirer à mon gré avec un pareil à fil de fer terminé en bec.

Les résultats que j'ai eu ont été les suivans :

22°. 1°. Lorsque j'introduisois lentement le charbon à travers la colonne de mercure pour le faire passer dans l'espace vuide du tuyau, l'air contenu dans le vif-argent, ainsi que celui de la capacité s'échappant d'autant plus aisément par la voie du fil de fer qu'il étoit plus raréfié par la chaleur que prenoit le vif-argent traversé ainsi lentement, le mercure, lorsque le charbon en avoit été retiré, s'élevoit plus ou moins considéra-

---

(1) J'ai pris les plus grandes précautions pour que le charbon toujours du même bois, fût du même diamètre & du même poids en le poussant au plus grand degré d'incandescence possible & en l'introduisant avec la plus grande célérité dans la colonne du vif-argent.

blement au-dessus du niveau en se refroidissant, & cette élévation étoit plus considérable encore, si après avoir plongé lentement toute la tige sous le mercure je retirois de même le charbon avant d'être refroidi.

23°. 2°. Lorsque je faisois passer rapidement le charbon à travers le mercure, en le poussant jusqu'à ce que la boucle de la tige fût aussi-tôt couverte par le mercure en le laissant bien refroidir, il n'y avoit presque pas de variation dans l'élévation du vif-argent.

24°. 3°. En doublant la tige pour la raccourcir, & en faisant passer avec la plus grande promptitude le charbon vers le milieu de la colonne mercurielle, & en poussant ensuite avec célérité dans la capacité vuide au moyen de la petite fourche, il arrivoit après que le tout étoit parfaitement refroidi, un abaissement dans le mercure qui étoit l'effet du volume du charbon introduit, & c'est ce qui répond très-bien à l'effet de l'éponge dont j'ai à rendre compte.

25°. J'ai déjà fait remarquer l'importance de démêler les effets qui dépendent de la multiplicité des circonstances qui entrent dans la résolution du problême, d'avec ceux qui doivent être assignés à cette force qu'on nomme absorption, pour qu'on ne soit pas exposé à des erreurs de la plus grande conséquence. C'est ce que je m'efforcerai de rendre sensible par l'examen des variétés qui peuvent arriver dans le niveau du milieu coercitif qu'on emploie dans ces expériences.

26°. Si l'élévation du mercure au-dessus du niveau dépend de l'augmentation & du rétablissement du volume, de l'expulsion de l'air & du vuide produit dans les pores du corps charbonneux, ainsi que du mercure & de la capacité, ne doit-on pas s'attendre à un effet opposé en introduisant un corps sous un petit volume pour qu'il se remette sous un plus grand après avoir traversé ce milieu coercitif? C'est ce que l'expérience m'a confirmé en me donnant le même résultat du charbon employé dans les circonstances que nous venons de voir.

27°. L'appareil pour cette expérience est très-simple. J'ai fait passer dans un récipient de petit diamètre, mais assez haut, une petite éponge fine en la pressant avec de petites pincettes recourbées qui étoient assujetties par un curseur ou petit anneau; leurs branches étoient cependant assez larges pour l'embrasser en très-grande partie & assez longues pour la porter au-dessus de la surface intérieure du vif-argent. Un siphon ouvert communiquoit avec la capacité du récipient, & lorsque le mercure avoit repris son niveau, & que j'y avois plongé le récipient, je fermois l'ouverture du siphon avec de la cire molle. Tout étant à ce point, je faisois passer les branches de l'éponge dans le vif-argent, de manière à ne produire aucune secousse, & les ayant portées dans la capacité, je retirois le curseur, & l'éponge devenue libre faisoit baisser aussi-tôt le vif-argent au-dessous du niveau.

28°. Or, je ne crois pas que cet effet, non plus que celui du charbon

dont j'ai parlé ci-devant (24), doive être regardé comme une suite d'une production d'air, ce qui cependant ne seroit pas plus erroné que la prétendue absorption, une pareille inconséquence n'étant qu'un peu plus grossière. Mais il est tems de passer à l'examen de la question, savoir si le charbon embrasé, après avoir été refroidi sans être exposé au contact de l'air ne fait qu'en reprendre la quantité qu'il en contenoit auparavant.

29°. Dans le dessein d'employer l'appareil le plus simple, j'ai choisi un tuyau de verre hermétiquement fermé d'un côté, & dans lequel j'ai fait passer un petit cylindre de charbon. J'ai garni l'autre extrémité du tube d'un robinet portant un tuyau de verre recourbé que je lui ai soigneusement lutté, & dans lequel j'ai mis du vif-argent. J'ai ensuite abrité le tube contenant le charbon avec une espèce de grille, afin d'empêcher la déformation du verre par le poids du charbon à l'occasion de son ramollissement, & je l'ai exposé presqu'en entier à l'action du feu pour solliciter la plus grande expulsion d'air qu'il m'étoit possible, non-seulement du charbon dont je procurois l'embrasement, mais encore de celui qui étoit contenu dans le tube. Ce tube étoit soutenu par intervalles, & il étoit masqué par un petit mur du côté de l'orifice pour empêcher l'impression qu'auroit pu y faire la chaleur. J'ai eu soin de ne faire administrer le feu qu'avec beaucoup de précaution. Mais lorsque le charbon commence à rougir avec la partie du tube où il reposoit, j'ai vu cette partie se renfler & augmenter à un tel point que l'air contenu s'est enfin fait jour en perçant le verre. Une seconde tentative n'a pas eu un meilleur succès, ce qui m'a déterminé à prendre des tuyaux de fer.

30°. L'appareil étoit le même en tout, avec la seule différence que j'ai substitué des canons de pistolets assez longs aux cylindres de verre. Je ne me suis pas contenté de la vis, j'ai encore fait assurer la culasse par une pièce de fer qui y étoit soigneusement bouillie pour empêcher toute issue à l'air. L'orifice étoit armé comme dans l'autre appareil, & l'expérience avançoit très-heureusement lorsque tout-à-coup le fer étant embrasé à blancheur, le mercure qui étoit déjà monté de neuf pouces (ce qui faisoit la différence d'un pied & demi environ de hauteur dans les deux colonnes), a commencé à descendre en continuant toujours avec plus de précipitation, à mesure que le fer continuoit lui-même à s'embraser, & il jettoit enfin de vives étincelles. Lorsque le tout a été entièrement refroidi, le mercure s'est élevé de sept à huit pouces au-dessus du niveau, d'où résultoit une différence d'un pied & de trois à quatre pouces environ de hauteur dans les deux colonnes. Ce qui auroit pu faire soupçonner qu'il y avoit eu de l'absorption sans la remarque décisive dont j'ai rendu compte dans un Mémoire précédent, par laquelle il est

démontré que l'air peut s'échapper à travers les pores d'un canon de fer puiſſamment échauffé & rougi à blancheur.

31°. Quoique l'immobilité du vif-argent à une hauteur ſi conſidérable m'ait donné de fortes préſomptions ſur l'expulſion de l'air contenu dans ces capacités, ainſi que je l'avois remarqué dans la réduction du précipité rouge dans de ſemblables canons de fuſil, j'ai cru néanmoins devoir répéter différentes fois la même expérience, parce que le charbon n'étant pas dans les circonſtances des chaux faites par les acides, les réſultats pouvoient n'être pas abſolument identiques ni comparables; mais le ſuccès a toujours été le même, d'où je conclus la néceſſité d'éclaircir ces doutes par un autre appareil.

32°. C'eſt donc d'après la conſidération de l'impoſſibilité de réuſſir même avec des inſtrumens très-ſolides, à obtenir l'imperméabilité des récipiens toutes les fois que l'air conſidérablement raréfié réagit avec plus de violence ſur les parties de l'appareil qui ſont affectées par une vive action du feu, que j'ai penſé de préférer l'uſage des veſſies, comme je l'ai fait dans l'opération du précipité rouge, à celui des tuyaux barométriques en y apportant les mêmes précautions. Ce qui m'a permis de reprendre ſans le moindre inconvénient l'uſage des tubes de verre ſcellés par un bout.

33°. Je n'ai donc fait que remplacer le tuyau barométrique par un robinet à deux cous armés chacun d'une veſſie. Le bout du robinet entroit à vis dans une virole épaiſſe dont l'orifice du tube étoit garni, & auquel il étoit collé avec du maſtic très-dur, couvert enſuite avec des bandes de veſſie trempées dans de la colle de farine & bien ficelées. Après avoir laiſſé reprendre au tube la température de l'air ambiant, les veſſies étant bien exprimées & torſes, j'ai aſſujetti à chacun des robinets, la clef que j'en avois ôtée pour n'avoir pas à craindre le plus petit refoulement d'air dans le tems que j'ajoutois le robinet au tube. Tout étant prêt, j'ai fait mettre peu-à-peu du feu autour du tube, & à meſure que le verre s'échauffoit, l'air paſſoit librement dans les veſſies ſans le moindre inconvénient juſqu'à la fin de l'opération. Lorſque le charbon a été parfaitement rouge & que le verre a paru tout-à-fait blanc, & prêt à ſe fondre, on a ceſſé de ſouffler le feu, & on a laiſſé refroidir l'appareil auſſi lentement qu'il a été poſſible. Il n'y a eu qu'une demi-veſſie de gonflée, qui a été néanmoins réduite à ſon premier état lorſque je l'ai examinée cinq heures après que l'appareil a été entièrement refroidi. Le ſuccès a été toujours le même, les ſix fois que j'ai répété cette expérience.

34°. L'appareil étant défait, j'ai conſtamment trouvé un déchet de quelques grains dans le charbon employé, ce qui a ſervi à me confirmer dans l'idée qu'il devoit néceſſairement y avoir une complication de cauſes

dans le phénomène de la prétendue absorption, dont une seroit la diminution de volume du charbon par l'expulsion indispensable de toutes les parties volatiles qu'il contiendroit (1); suite nécessaire des effets de son embrasement plus ou moins complet & vif, & plus ou moins long-tems soutenu; d'où je conclus avec assurance que l'air, du moins celui qui est vraiment tel, ne souffre aucune absorption de la part du charbon.

(1) Je viens de lire avec la plus grande satisfaction la conclusion de M. de la Métherie sur ce point, savoir, que le charbon par une incandescence long-tems soutenue perd une grande partie d'un principe quelconque qui vicie l'air pur.

La suite au mois prochain.

RÉFLEXIONS

SUR LA NOUVELLE NOMENCLATURE CHIMIQUE,

Pour servir d'introduction à la Traduction espagnole de cette Nomenclature (1);

Par M. D'AREJULA, *Chirurgien-Major des Armées Navales de S. M. C.*

LORSQUE je fus instruit avec le Public que MM. de Morveau, Lavoisier, Berthollet & de Fourcroy travailloient à former une nouvelle Nomenclature chimique, personne n'attendit avec plus d'impatience que moi le résultat de ce grand travail. Elève de ce dernier Chimiste, pénétré de ses principes, & ayant appris de lui à connoître toute l'étendue des talens de ses illustres collaborateurs, que ne devois-je pas attendre, en

(1) Une traduction espagnole de la nouvelle Nomenclature, par M. Bueno, Professeur de Chimie à Madrid, ayant paru au moment où M. d'Arejula alloit publier la sienne, il la retira comme inutile aux Chimistes de sa nation auxquels il la destinoit. En supposant, ce qui ne seroit pas un petit éloge pour la traduction de M. Bueno, qu'elle soit aussi exacte & faite avec autant de connoissance de la nouvelle Chimie que celle de M. d'Arejula, l'introduction de celle-ci n'en méritoit pas moins de voir le jour; & nous la traduisons avec d'autant plus de plaisir, qu'elle contient une infinité d'excellentes observations également intéressantes pour les Chimistes de toutes les nations. (*Note du Traducteur*).

effet, du concours des lumières de quatre savans dont chacun étoit déjà connu en Europe par des découvertes. Mon attente ne fut pas trompée ; & du moment où je pus lire la nouvelle Nomenclature, je résolus de la faire passer dans notre langue. Mais ce n'étoit pas tout de traduire ; j'avois à prouver sur-tout que j'étois digne de cet honneur & aux Chimistes espagnols à qui je voulois être utile, & aux Chimistes françois à qui je cherchois à rendre hommage. Or, le principal & peut-être le seul moyen pour cela, étoit d'appliquer à ma traduction les excellens principes dont ces derniers se sont servis pour la réforme de la Nomenclature chimique ; c'étoit par conséquent de me permettre des changemens tels qu'eux-mêmes ne pussent les désavouer quand je les soumettrois à leur jugement.

Parmi ces changemens, beaucoup sont relatifs à notre langue, & à proprement parler ils ne sont que pour les Chimistes espagnols par lesquels je ne crois pas qu'ils puissent être désapprouvés. En conservant tous les noms de la nouvelle Nomenclature françoise, je m'exposois à des dissonnances désagréables à l'oreille, que l'harmonie & le caractère de l'espagnol auroient fait trouver ridicules, & ce qui est encore pis, à des équivoques qui pouvoient exposer à des erreurs. Les autres changemens ont pour objet la nouvelle Nomenclature en elle-même. Il m'a semblé que quelques-unes de ces dénominations n'indiquoient pas avec assez de rigueur, & ne convenoient pas assez exclusivement aux substances qu'elles désignent, & entr'autres mots j'ai insisté particulièrement sur *oxygène*, qui pour les raisons que l'on verra détaillées ci-après, n'exprime ni une propriété générale, ni une propriété exclusive de la base de l'air vital. A ces dénominations j'essaye donc d'en substituer d'autres, ou plutôt je les propose, mais avec toute la méfiance que j'ai de moi-même & tout le respect que je dois à mes maîtres. Je m'estimerai heureux si ces observations, quand elles ne contribueroient pas au progrès de la Chimie, prouvoient seulement mon amour pour une science dont je m'occupe avec d'autant plus de zèle qu'elle doit être, d'après les ordres de mon Souverain, le principal objet de mes études pendant mon séjour à Paris.

Pour procéder avec le plus de méthode possible, il me paroît essentiel d'examiner une à une, toutes les dénominations comprises dans la nouvelle Nomenclature, & de les parcourir dans l'ordre où elles se trouvent dans le tableau que l'on en a formé. Ce tableau est composé de six colonnes perpendiculaires, & la première qui est pour les corps que l'analyse chimique n'a pu encore décomposer, contient :

1°. Les substances qui paroissent le plus se rapprocher de l'état de simplicité.

2°. Les bases acidifiables non métalliques.

3°. Les métaux.

4°. Les terres.

5°. Les alkalis.

La première division comprend quatre corps que l'on peut regarder comme les plus simples de la nature: la *lumière*, la *matière de la chaleur*, l'*oxygène* & l'*hydrogène*.

Remarquons d'abord à l'égard de cette première division que les Chimistes croient que la lumière, ainsi que la matière de la chaleur, entrent dans les corps comme parties constituantes: comme telle, c'est-à-dire, dans son état de combinaison, cette dernière a un nom dans le tableau, & elle n'en a point dans son état de liberté, tandis qu'au contraire la lumière libre a une dénomination dans le tableau, & que rien ne la désigne en tant que partie constituante des corps. De là une objection que j'ai entendu faire par quelques Chimistes à la nouvelle Nomenclature; & il me paroît d'autant plus nécessaire de m'y arrêter qu'il est difficile de la résoudre à moins de posséder à fond la théorie de la Chimie.

Les Physiciens & les Chimistes s'accordent aujourd'hui à regarder la lumière comme un véritable corps qui obéit à l'attraction & peut se soumettre à l'analyse; de plus ces derniers pensent tous qu'elle se combine, & fait partie constituante de plusieurs corps. Mais si ces combinaisons sont peu connues, s'il est rare qu'on ait à en parler, pourquoi chercher à désigner particulièrement la lumière dans cet état de combinaison: voilà ce que diront les Auteurs de la nouvelle Nomenclature; à quoi on peut leur répondre que si on s'étoit contenté seulement de nommer des corps bien connus, plusieurs ont reçu des noms qui n'auroient pas dû en recevoir, & que la lumière combinée ne méritoit pas plus d'être oubliée que ces autres corps.

Quant à ce qui regarde la chaleur, M. de Morveau a dit dans son Mémoire sur le développement des principes de la nouvelle Nomenclature: « Nous avons pensé qu'il falloit distinguer la chaleur qui » s'entend ordinairement d'une sensation du principe matériel qui en est » la cause, & nous avons désigné ce dernier par le mot *calorique* ». Or, ce calorique se fixe dans les corps ou s'en sépare. Dans le premier cas nous éprouvons du froid, & dans le second de la chaleur. Les opérations chimiques nous donnent constamment l'exemple de cette vérité, & il peut se faire qu'il n'y en ait pas une seule où il n'y ait ou fixation ou séparation de cette matière de la chaleur. Prenons, & ceci doit jeter le plus grand jour là-dessus, prenons l'air atmosphérique, & considérons-le comme un seul fluide élastique composé d'un corps quelconque que nous appelerons *A*, & de deux portions de matière de la chaleur. De ces deux portions de la matière de la chaleur l'une se trouvant combinée avec le corps *A* en suffisante quantité pour le tenir dans l'état de fluide élastique ne peut aucunement nous affecter; au contraire l'autre libre & simplement

disseminée

disséminée dans l'air, agit sur nous d'une manière agréable ou désagréable, suivant le degré de la température qu'elle produit.

D'après cela, & tout ce qui a été dit précédemment, on ne sauroit nier que la matière de la chaleur étant admise comme principe essentiel, il ne fût nécessaire de lui donner un nom ; & celui de calorique lui convient d'autant mieux qu'il est court, & explique parfaitement la substance qu'il désigne. La chaleur au contraire en tant qu'effet du calorique n'avoit pas besoin d'être nommée. Que peut importer en chimie, ou même comment désigner par des dénominations particulières des sensations aussi variées que celles produites par la présence d'une plus ou moins grande quantité de la matière de chaleur ? Il est entendu qu'il ne s'agit ici que de la chaleur dans ses rapports avec nous ; ses effets sur les autres corps de la nature sont absolument distincts & doivent être considérés sous un autre point de vue. Mais il n'est point de mon objet d'expliquer comment la chaleur agit sur les différens corps. J'avois seulement à dire pourquoi la chaleur *sensation* ne devoit pas être nommée dans la Nomenclature chimique, & je crois l'avoir prouvé.

Il seroit vrai de dire cependant que le principe appelé calorique dans la nouvelle Nomenclature est considéré comme libre dans une infinité d'opérations de chimie ; & comme tel nous le voyons propre à diminuer la force d'aggrégation dans certains corps, propre à faciliter certaines combinaisons, &c. &c. Nous n'avons pas besoin alors pour nous faire une idée de sa liberté, de le considérer comme cause de sensations (1), mais bien comme cause agissante sur les corps soumis à son action. Sous ce dernier point de vue il semble donc que pour se conformer aux principes de la nouvelle Nomenclature, on auroit dû trouver à son nom une modification qui exprimât son état de liberté sous ce rapport.

Le troisième mot dans la colonne des substances simples est *oxygène*. Cet oxygène joue le plus grand rôle dans la nouvelle Chimie, dont la théorie se fonde presque toute entière sur la fixation, la séparation de cette substance, ses proportions & ses affinités avec les corps avec lesquels elle se combine. Il n'en est donc pas qui mérite d'être examinée plus soigneusement.

Le nom d'oxygène lui est venu ou bien de la propriété qu'on lui

---

(1) Nos organes trop peu sensibles ne sont pas propres à juger si la matière de la chaleur se sépare ou se combine dans les opérations chimiques, & sont absolument insuffisans pour déterminer avec exactitude le degré de chaleur qui se produit alors. Il a fallu avoir recours à la dilatation ou à la condensation des fluides, ou plutôt à celle des métaux parmi lesquels il faut choisir le mercure. Tout le monde connoît les thermomètres au mercure si propres à déterminer avec précision tous les degrés de chaleur ou de froid.

attribue de former toujours des acides (1), ou bien de ce qu'il ne peut y avoir d'acides ſans elle. Voyons ſi cette propriété d'engendrer des acides eſt auſſi conſtante que le ſuppoſent les Auteurs de la nouvelle Nomenclature, ſi l'acidité peut nous ſervir à diſtinguer ſi un corps eſt combiné avec la baſe de l'air vital ou l'oxygène, enfin, ſi à l'égard de cette dénomination les Chimiſtes que je viens de citer ne ſe ſont pas éloignés des principes expoſés dans leurs Mémoires.

Ecoutons M. Lavoiſier : « Il n'eſt pas étonnant, nous dit-il, que dans » des tems très-voiſins du berceau de la Chimie on ait ſuppoſé au lieu » de conclure ; que les ſuppoſitions tranſmiſes d'âge en âge ſe ſoient » transformées en préjugés, & que ces préjugés aient été adoptés & » regardés comme des vérités fondamentales, même par de très-bons » eſprits. Le ſeul moyen de prévenir ces écarts, conſiſte à ſupprimer, ou » au moins à ſimplifier, autant qu'il eſt poſſible, le raiſonnement qui eſt » de nous, & qui peut ſeul nous égarer, à le mettre continuellement à » l'épreuve de l'expérience ; à ne conſerver que les faits qui ſont des vérités » données par la nature, & qui ne peuvent nous tromper ; à ne chercher » la vérité que dans l'enchaînement des expériences & des obſerva- » tions », &c. Si donc nous ne devons pas ſuppoſer, ſi ce ſont des faits que nous devons examiner, ſi c'eſt par eux que nous devons nous conduire ; ſi d'un petit nombre d'expériences il ne nous eſt pas permis de tirer des conſéquences générales ; ſi nous ſavons, d'après les Auteurs mêmes de la Nomenclature, que de vingt-ſix acides dont les baſes forment la ſeconde claſſe des ſubſtances ſimples, il n'y en a que quatre que nous puiſſions décompoſer, & dont nous démontrions la baſe & l'oxygène ; ſi d'ailleurs on eſt d'accord ſur ce fait que tous les métaux étant ſuſceptibles de s'unir à l'oxygène, il n'y en a cependant que trois qui deviennent acides ; ſi d'après les propres expériences des Auteurs de la Nomenclature, l'acide muriatique oxygéné à proportion qu'il acquiert plus d'oxygène, perd de ſa force & de toutes ſes propriétés qui ſervent à nous faire reconnoître l'acidité ; ſi l'eau, c'eſt-à-dire, le corps qui contient le plus d'oxygène dans la nature n'eſt rien moins qu'acide ; enfin, s'il eſt reconnu qu'il y a des acides qui ne contiennent point d'oxygène (2), ne

---

(1) D'après pluſieurs ſavans dans la langue grecque, *oxygène* ſignifie rigoureuſement *engendré des acides*. D'autres au moyen des accens, veulent lui faire ſignifier, comme les Auteurs de la nouvelle Nomenclature, *engendrant les acides*. Mais en ſuppoſant que ce ſoit ces derniers qui aient raiſon, ne ſuffiroit-il pas que la ſignification de ce mot paroiſſe équivoque à quelques-uns & fauſſe à d'autres, pour la rejeter, quand même l'oxygénéité ſeroit une propriété conſtante excluſive, & pourroit caractériſer dans tous les cas la baſe de l'air vital ?

(2) M. Berthollet, l'un des Auteurs de la nouvelle Nomenclature, a lu à l'Académie des Sciences un Mémoire où il prouve que l'acide pruſſique ne contient

fera-t-il pas vrai de dire que ce mot sert plutôt à fonder une simple hypothèse qu'à démontrer un fait, & qu'il peut souvent nous induire en erreur?

Supposons en effet un homme commençant l'étude de la science; dès-lors qu'il sait qu'oxygène signifie engendrant, formant des acides, n'est-il pas vrai que de la seule signification de ce mot il doit tirer comme autant de conséquences infaillibles, 1°. que tous les acides contiennent de l'oxygène; 2°. que tout corps combiné avec la portion d'oxygène à laquelle il est susceptible de s'unir, devient acide; 3°. que l'acidité & toutes ses propriétés seront d'autant plus sensibles, toutes choses d'ailleurs égales, que l'oxygène sera en plus grande quantité dans un corps; 4°. que le corps qui sera susceptible d'absorber le plus d'oxygène, sera l'acide le plus puissant de la nature. Or, examinons l'une après l'autre ces quatre propositions.

Premièrement, tous les acides contiennent-ils de l'oxygène? Il seroit fort avantageux sans doute pour la science que cette proposition fût généralement vraie; mais malheureusement elle n'est prouvée que pour un certain nombre de cas. Au moyen de l'analogie on pourroit étendre cette vérité à tous les autres; mais qu'est-ce que l'analogie quand elle n'est pas appuyée d'ailleurs sur les fondemens les plus solides? Ce fut l'analogie qui conduisit autrefois à croire que tous les sels avoient de la saveur & étoient solubles dans l'eau; rien n'étoit plus généralement admis ni même plus probable en chimie; cependant nous savons actuellement que ces deux propriétés manquent à la fois à quelques sels. De même on a cru long-tems par analogie que les terres & les pierres étoient toutes insolubles dans l'eau; eh bien, nous connoissons des terres solubles comme des terres insolubles. En général les conséquences par analogie n'ont qu'une valeur bornée. Le tems & l'expérience en ont souvent prouvé la fausseté, & cela arrivera encore toutes les fois que les données qui leur servent de base seront en petit nombre, & que d'un autre côté il y aura assez de faits pour les démentir & autoriser les doutes les plus raisonnables.

A cette conséquence, par exemple, que l'oxygène entre en général dans la composition de tous les acides, s'opposent déjà plusieurs expériences que les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ne sauroient révoquer en doute. M. Berthollet, si connu par la constance & l'extrême sagacité qu'il a mises dans toutes ses analyses, & peut-être celui de tous les Chimistes qui ait travaillé avec le plus de fruit à découvrir la nature de l'acide muriatique, croit que cet acide ne contient point d'oxygène.

---

point d'oxygène, & qu'il est composé de la base du gaz inflammable, de celle de la mofette atmosphérique & du *carbone*.

D'après cela, avec quelle efpèce de fondement oferons-nous conclure ici par analogie? Nous favons en outre que de dix-fept fubftances métalliques il y en a trois qui peuvent former des acides par le moyen de l'acide nitrique. En nous fervant de l'analogie nous pourrions donc tirer de ce fait la conféquence que tous les métaux forment des acides: ce qui eft impoffible à démontrer, ou plutôt ce qui eft démontré faux par l'expérience. La grande utilité de l'analogie, dit le fage Macquer, confifte à nous fuggérer des expériences à faire; mais attendons le réfultat, fi nous ne voulons tomber dans l'inconvénient de tirer des conféquences précipitées & erronées. C'étoit auffi le fentiment de Bergman qui dans fes Opufcules Phyfiques & Chimiques (vol. 2, Differt. de Platina, §. 6), dit en propres termes: l'analogie m'a fi fouvent trompé, que j'ai pris le parti d'avoir recours dorénavant à l'expérience.

Bien loin donc que l'on puiffe affurer que tout acide contient de l'oxygène, cette propofition jufqu'à préfent n'eft appuyée que fur un petit nombre de faits, & elle a contr'elle les expériences de M. Berthollet, d'après lefquelles nous pouvons très raifonnablement foupçonner que l'acide muriatique ne contient point d'oxygène, & affurer pofitivement qu'il n'en entre pas dans la compofition de l'acide pruffique. Mais fuppofons pour un inftant que tous les acides contiennent de l'oxygène, ce mot ne nous en expoferoit pas moins à des erreurs, puifque la fubftance qu'il défigne, combinée avec l'hydrogène & avec quatorze métaux, ne forme point d'acide (1). Dans ces quinze cas au moins l'impropriété de cette dénomination feroit donc bien prouvée; à cela peut-être l'on voudroit objecter que ces quatorze combinaifons métalliques avec l'oxygène contiennent trop peu de ce dernier. Mais qu'auroit-on à dire de celle avec l'hydrogène où il entre en fi grande quantité?

Secondement, tout corps s'uniffant à cette partie d'oxygène avec laquelle il eft fufceptible de fe combiner, devient-il acide? Vingt-deux corps contenus dans la colonne des fubftances fimples, c'eft-à-dire, le gaz inflammable, les quatre bafes connues des acides & les dix-fept métaux s'uniffent tous à l'oxygène, & il n'y en a cependant que quatre qui par leur combinaifon directe avec cette bafe de l'air vital foient propres à former des acides; ce font l'*azote*, le *carbone*, le *foufre* & le *phofphore*. Quant aux trois acides métalliques, pour devenir tels, ils ont befoin de l'oxygène dans un état de liquidité. C'eft ainfi qu'en employant l'acide du nitre nous formons les acides *arfénique*, molibdique & wolfraïque (2).

(1) Nous ignorons fi le diamant brûlé, ou ce qui eft la même chofe, uni à la bafe de l'air vital, forme un acide.

(2) J'appellerai acide wolfraïque ce que les Auteurs de la Nomenclature françoife ont appelé acide *tungftique*. Je donnerai ci-après les raifons de ce changement, en parlant de la fubftance qui forme cet acide.

Troiſièmement, l'acidité & toutes ſes propriétés devroient être d'autant plus ſenſibles dans des corps donnés, qu'ils ſeroient unis à une plus grande quantité d'oxygène. Cette propoſition eſt vraie dans certains cas juſqu'au point de ſaturation, ou ce qui eſt la même choſe, elle convient aux acides dont la terminaiſon eſt en *eux* juſqu'à ce que leurs baſes ſe ſaturant, ils paſſent à cet état où leur terminaiſon doit être en *ique*. Or, nous ne connoiſſons que quatre de ces acides, le *ſulfureux*, le *nitreux*, le *phoſphoreux* & l'*acéteux ;* car je veux bien ſuppoſer que ce dernier contient de l'oxygène ; mais lorſque celui-ci ſe trouve en excès, l'acidité s'affoiblit au point que ſans les ſels neutres qui en réſultent, rien n'indiqueroit des propriétés acides. L'acide muriatique oxygéné nous fournit un exemple bien ſenſible de cette vérité (1) ; car les caractères de l'acidité y ſont déguiſés à un point tel que MM. Berthollet & de Fourcroy aſſuroient que ce n'étoit point un acide ; & à ce ſujet ce dernier Chimiſte ajoutoit que le nom d'oxygène n'étoit pas toujours convenable, puiſque ſa combinaiſon dans certains cas, non-ſeulement ne forme pas des acides, mais même paroît détruire l'acidité, comme cela arrive à l'acide muriatique. D'après cela M. de Fourcroy dans la ſeconde édition de ſes Elémens, avoit mis le gaz muriatique oxygéné, ou ce qui eſt la même choſe, l'acide marin déphlogiſtiqué, dans la claſſe des gaz qui ne ſervent ni à la combuſtion ni à la reſpiration, & qui ne ſont point ſalins ; & cette opinion s'eſt maintenue juſqu'à ce moment où M. Berthollet forma avec cet acide un ſel neutre qui a la propriété de détoner ſur les charbons ardens.

Quatrièmement, le plus puiſſant de tous les acides ſeroit celui dont la baſe abſorberoit le plus d'oxygène, ce qui eſt abſolument contraire & aux expériences & au reſte de la doctrine des Auteurs de la nouvelle Nomenclature (2). Nous ne connoiſſons pas en effet de ſubſtance à laquelle l'oxygène s'uniſſe en plus grande quantité que l'hydrogène ou la baſe du gaz inflammable ; & cependant de leur combinaiſon réſulte un fluide le plus abondant de tous dans la nature, celui dont nous faiſons le plus d'uſage, en un mot, l'eau qui n'a rien d'acide.

Il n'y a point de Chimiſte qui voulût ſe charger de démontrer par l'acidité qu'un corps contient de l'oxygène, & s'il vouloit ſe ſervir de

---

(1) Cet acide eſt le ſeul que nous ſachions bien ſe ſurcharger d'oxygène, & c'eſt à cauſe de cette propriété qu'il paroiſſoit n'être point acide. Que l'on ſuive donc les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ou ſeulement M. Berthollet, l'oxygène doit toujours être regardé dans ce cas comme anti-acide ou comme anti-oxygène, ſelon M. Berthollet, parce qu'il fait partie conſtituante de l'acide, & ſelon les autres, parce qu'en outre, il y eſt en excès.

(2) *Voyez* les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pag. 269 & ſuiv. — pag. 468 & ſuiv. année 1785.

ce caractère il feroit bien loin de lui fuffire; car, comme nous l'avons dit, il nous eft prouvé que beaucoup de corps font combinés avec l'oxygène fans être pour cela ni pouvoir devenir acides. D'un autre côté il n'eft point prouvé que tous les acides contiennent de l'oxygène. Donc après avoir démontré d'abord que tels ou tels corps font acides, il faudroit enfuite nous faire voir leur nature: procédé extrêmement long, compliqué, peu chimique, & ce qui eft bien pis, convenant feulement à un nombre borné de fubftances acides connues. Cette méthode d'ailleurs feroit abfolument infuffifante par rapport aux chaux métalliques, à l'eau & même par rapport aux acides dont nous ignorons la nature. L'acidité n'eft donc pas un moyen propre pour démontrer la préfence de l'oxygène dans les corps.

L'impropriété du mot oxygène étant bien prouvée, il me refte à préfent à parler de celle de fes dérivés, comme *oxygéné*, *oxide*, &c. &c. En examinant ici ces mots, je m'éloigne de l'ordre obfervé dans le tableau de la nouvelle Nomenclature; mais cela me paroît néceffaire pour n'avoir plus à revenir à ce qui regarde l'oxygène. Le mot *oxygéné* a été créé pour défigner les acides avec plus d'oxygène qu'il n'en faut à leur bafe pour s'en faturer; mais on ne connoît qu'un acide, & c'eft le muriatique, qui fe charge d'oxygène avec excès; donc ce n'eft qu'à lui feul & à fes combinaifons que peut convenir le mot oxygéné: & s'en fervir ailleurs, c'eft rendre cette épithète vague & équivoque. Si elle eft confervée par mes compatriotes, j'efpère qu'ils ne s'en ferviront que pour exprimer une fur-faturation de l'oxygène avec un radical acidifiable combiné ou non.

Le mot oxygéné réduit à ne repréfenter, pour parler avec précifion, que l'excès de l'oxygène pour un acide, nous ne nous fervirons jamais de ces expreffions *oxide d'arfenic oxygéné*, *oxide de molibdène oxygéné*, au lieu d'acide arfenique & d'acide molibdique. En abufant ainfi du mot oxygéné, nous pourrions dire également *acide fulfureux oxygéné* pour acide fulfurique, *oxide nitreux oxygéné* pour l'acide du nitre: ce qui conviendroit & au nitrique & au nitreux.

De même l'oxide de fer noir, ou l'éthiops martial oxygéné, nous repréfenteroit à la fois l'ocre, le fafran de mars aftringent & le colcotar. L'oxide de plomb blanc repréfenteroit en même-tems la litharge, le mafficot, le minium; parce qu'en effet ces dernières chaux tenant plus d'oxygène que les premières, font oxygénées par rapport à celles-ci; & il en feroit de même des autres chaux ou oxides métalliques, ce qui jetteroit de la confufion dans la fcience, & empêcheroit les Chimiftes eux-mêmes de s'entendre. S'il eft donc clair au premier coup-d'œil que ces expreffions ne font rien moins que claires & exactes, l'on doit dire la même chofe de celle d'*oxide d'arfenic oxygéné*, d'oxide de molibdène oxygéné, au lieu d'acide arfenique & d'acide molibdique.

Pour peu que l'on veuille réfléchir ſur le mot *oxide*, on verra qu'il exprime tout le contraire de ce qu'on veut lui faire ſignifier. En effet, ce mot générique créé pour les combinaiſons de l'oxygène avec ces corps même qui dépoſent contre la fauſſeté de cette dénomination, ou ce qui eſt la même choſe, avec ces ſubſtances qui ne peuvent devenir acides par leur combinaiſon avec l'oxygène, eſt pris du grec ὀξυς; & c'eſt avec ce mot ſignifiant bien poſitivement acide, qu'on veut nous déſigner des compoſés non acides.

Comment donc, ſans faire en quelque ſorte violence à notre eſprit, l'accoutumer à prendre le mot *oxis* comme repréſentant tantôt l'acidité, comme dans oxygène, tantôt la non-acidité, comme dans oxide, & ſignifiant déterminément un métal calciné juſqu'à un certain point? Sera-t-il aiſé de faire admettre cette eſpèce de contradiction à ceux qui commencent l'étude de la Chimie? Ne ſeroit-ce pas preſque les dégoûter d'avance de cette ſcience, & ſur-tout fournir à ceux qui ſans la connoître, & pour cela même qu'ils ne la connoiſſent pas du tout, cherchent à la tourner en ridicule, des objections raiſonnables dont ils ne manqueroient pas de profiter s'ils pouvoient parvenir à en ſentir la valeur (1).

Il faut convenir que rien n'eſt plus impropre que cette expreſſion de *chaux métallique*, & il n'eſt guère de Chimiſte qui n'ait eu occaſion de faire cette remarque. Cependant il a bien fallu conſerver cette dénomination ſi aucune autre ne peut la remplacer avec avantage. Les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ont cru devoir lui ſubſtituer *oxide*. Mais nous venons de voir combien ce mot auquel ils veulent faire ſignifier les combinaiſons dans leſquelles entre la baſe de l'air vital & qui toutefois ne ſont pas acides, eſt lui-même impropre, & au-deſſous même de la dénomination que l'on vouloit lui faire remplacer.

Si d'après ce que je viens de dire au ſujet des mots *oxygène*, *oxygéné*, *oxide*, il peut être prouvé qu'ils ne rempliſſent pas les vues des Auteurs de la nouvelle Nomenclature, il le ſera auſſi qu'*oxidation* eſt impropre & ne peut remplacer calcination; il en ſera de même d'*oxigénation*, &c. &c. en un mot, de tous les dérivés des mots précédens.

« Lorſque, dit M. de Morveau (2), on a changé le nom d'air » déphlogiſtiqué en celui d'air vital, on a fait ſans doute un choix bien » plus conforme aux règles, en ſubſtituant à une expreſſion fondée ſur

---

(1) Je parle des gens de l'eſpèce de celui qui trouva fort plaiſant il y a quelques mois de parler de l'oxygène à propos des volcans de la lune. Cet homme en cherchant à s'égayer ainſi lui & le public, ne fit rire ſûrement que les gens inſtruits; & il ne vit pas qu'en voulant faire preuve de ſagacité & de fineſſe, il ne prouvoit rien qu'une ignorance qu'on ne pardonne pas même à ceux qui font profeſſion de ne point s'occuper des choſes d'ici bas.

(2) Méthode de la Nomenclature chimique, page 31.

» une ſimple hypothèſe, une expreſſion tirée de l'une des propriétés les » plus frappantes de cette ſubſtance & qui la caractériſe eſſentiellement ». A mon avis le nom d'*air du feu*, ſous lequel le fameux Schéele nous déſignoit cette ſubſtance, n'étoit pas moins propre à la caractériſer que celui d'air vital; il y a plus, cette dénomination a par-deſſus l'autre un avantage; & c'eſt qu'elle ſemble indiquer le moyen de diſtinguer la nature de cet air en opérant ſur des petites quantités, parce que ce n'eſt pas communément par le moyen de la reſpiration que nous l'examinons & parvenons alors à le connoître, mais bien par le moyen d'un corps en combuſtion ou combuſtible. La combuſtion eſt-elle entretenue par le fluide élaſtique que nous éprouvons? cela ſuffit d'abord pour nous faire reconnoître la préſence de l'air du feu, de l'air vital dont nous pouvons d'ailleurs eſtimer le degré de pureté & le mêlange avec d'autres fluides élaſtiques par la manière dont cette combinaiſon a lieu, & dont il ſeroit dangereux de vouloir juger par la reſpiration en opérant ſur des grandes quantités, & impoſſible en opérant ſur des petites.

Quelque propres que ſoient les noms d'air du feu, d'air vital, à déſigner dans ſon état de fluide élaſtique le gaz qui entretient la reſpiration & la vie, cependant comme ſa baſe n'eſt point toujours fondue par la chaleur, & qu'elle ne jouit pas toujours par conſéquent d'une parfaite élaſticité; comme nous la retirons en état d'air de pluſieurs corps ſolides & liquides, en un mot, comme nous la connoiſſons dans deux états, il étoit néceſſaire de la conſidérer & de la déſigner dans celui de plus grande ſimplicité. « La logique de la Nomenclature, dit M. de Morveau, » exigeoit qu'elle fût la première nommée, pour que le mot » qui en rappeleroit l'idée devînt le type des dénominations de ſes » compoſés ».

Nous avons déjà prouvé que le nom d'oxygène donné à cette ſubſtance ſimple par les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ne lui convenoit point & n'étoit propre à remplir ni les intentions ni les principes de ces ſavans eux-mêmes. Quant aux noms d'air du feu & d'air vital, ils ne nous repréſentent ce principe que dans un état parfait d'élaſticité. Pour l'indiquer donc iſolé & hors de toute combinaiſon, il nous manque encore un nom; il nous en manque un qui nous le repréſente fidèlement dans ſes différens états, qui déſigne une propriété conſtante, infaillible, & nous empêche ainſi de tomber dans l'erreur.

A préſent que l'on faſſe attention que l'air vital eſt le ſeul qui puiſſe ſervir à la combuſtion, que dans ſes trois états de ſolide, de liquide, de fluide élaſtique, cette propriété reſte toujours attachée à ſa baſe, & que les Phyſiciens & les Chimiſtes d'accord là-deſſus regardent ſa préſence comme indiſpenſablement néceſſaire pour entretenir la combuſtion; que l'on ſe ſouvienne que les Chimiſtes qui ſuivent la doctrine du phlogiſtique, le célèbre Stahl à leur tête, conviennent qu'un corps,

pour

pour perdre ſon principe inflammable, a beſoin d'être brûlé, ou ce qui eſt la même choſe, qu'il a beſoin pour être déphlogiſtiqué d'une action réciproque entre l'air & lui; ou pour m'exprimer avec plus de préciſion, que l'on ſe ſouvienne que ces Chimiſtes diſent que tout corps après avoir perdu ſon phlogiſtique, reſte comme s'il avoit éprouvé une parfaite combuſtion, c'eſt-à-dire, qu'il ne peut ſe déphlogiſtiquer ſans s'unir à la baſe de l'air vital; que l'on ſe rappelle encore que parmi ceux qui ont modifié cette doctrine du phlogiſtique, le laborieux Macquer & ſes partiſans conſidèrent l'air vital comme néceſſaire pour pouvoir dépouiller un corps de ſon phlogiſtique (1), ou plutôt de ſa lumière fixée, tandis que Kirwan & beaucoup d'anglois penſent que ſans air de feu, on ne peut obtenir ni cendres métalliques, ni la combuſtion d'aucun corps. Si l'on ajoute à ces différentes conſidérations que les Chimiſtes modernes qui rejettent le phlogiſtique, comme M. Lavoiſier & tant d'autres admettent encore plus que d'autres, s'il eſt poſſible, le principe dont il s'agit pour toutes les combuſtions, acidifications, &c. qu'ils avouent que tout acide eſt un corps brûlé, ſans que pour cela tout corps brûlé ſoit acide, que la combuſtion eſt la combinaiſon de l'oxygène avec un corps quelconque; enfin, qu'une ſubſtance, ſi elle n'eſt inflammable, ou plus rigoureuſement ſi elle n'eſt combuſtible, ne peut s'unir directement avec l'oxygène, mais qu'au moyen de cette union ſa combuſtion doit avoir néceſſairement lieu, ce ſera plus qu'il n'en faut pour être convaincu que tout le monde, juſqu'aux perſonnes les moins inſtruites, juſqu'au peuple lui-même qui ſait qu'il n'y a point de feu ſans air, admet la néceſſité de ce principe pour ſa combuſtion.

Ainſi cette vérité ſera commune à tous; mais chacun l'admettra par des raiſons & des principes différens. Les Sthaliens diront que les corps en perdant leur phlogiſtique, tout ce qui n'eſt point feu reſte fixé, comme, par exemple, la terre métallique dans les métaux, &c. Macquer & les ſiens aſſureront que c'eſt la lumière qui ſe ſépare des corps, & que l'air alors, ou plutôt ſa baſe, vient s'unir à eux; Kirwan, que l'air vient ſe combiner avec les corps combuſtibles fixes ſans qu'ils perdent rien de leur phlogiſtique qui s'unit à l'air pur quand ces corps ſont volatils (2).

---

(1) Je ſaiſirai cette occaſion pour rendre à M. de la Métherie une juſtice qu'on a quelquefois affecté peut-être de ne pas lui rendre: c'eſt que de tous les partiſans de la doctrine du phlogiſtique, il eſt le premier qui ait avancé décidément que la baſe du gaz inflammable eſt le vrai phlogiſtique de Stahl (Journal de Phyſique, 1781, 1782, & ſeconde édition de l'excellent Traité des Airs). Cette idée vraiment belle fut auſſi-tôt accueillie par Kirwan, Prieſtley & la plus grande partie des autres ſavans défenſeurs du phlogiſtique, parmi leſquels M. de la Métherie eſt ſans contredit un des plus diſtingués.

(2) Pour parler avec une exactitude rigoureuſe, Kirwan prétend que le phlogiſtique ſe ſépare des corps combuſtibles fixes pour venir s'unir en général à l'air

Pour M. Lavoiſier & ceux qui ſuivent ſa doctrine, il n'y a point de phlogiſtique, mais ſeulement une combinaiſon directe de l'air avec les corps combuſtibles (1); & en dernier lieu le peuple, en admettant la combinaiſon de l'air avec le corps en combuſtion, ne ſuppoſe rien, n'explique rien; mais il affirme ce qu'il voit, ce que l'expérience de tous les jours lui enſeigne; enfin, ce qui eſt bien certain.

Mais il ne ſuffit pas de prouver que l'air vital eſt le ſeul qui puiſſe entretenir la combuſtion, il faut encore faire voir que ſa baſe, au moyen de laquelle il jouit de cette propriété, la poſsède dans tous ſes états, plus particulièrement dans celui de liquidité. Pluſieurs corps ſur leſquels elle n'a point de priſe à la température ordinaire & quand elle jouit de toute ſon élaſticité, ſont vivement attaqués par elle, & brûlés rapidement alors qu'ils ſont expoſés à ſon contact & qu'elle manque abſolument de reſſort comme quand elle eſt en état liquide; tels ſont tous les métaux & les autres corps combuſtibles, à l'exception du gaz nitreux & du phoſphore (2).

Non-ſeulement la baſe de l'air ſe trouve plus propre à la combuſtion de tous les corps quand elle eſt liquide; mais il eſt encore quelques ſubſtances

---

vital, & forme l'air fixe qui ſe combine avec ces ſubſtances déphlogiſtiquées. Selon lui les matières combuſtibles volatiles perdent auſſi leur phlogiſtique par la combuſtion, & ſe réſolvent preſqu'entièrement en eau, en air fixe & en air déphlogiſtiqué; ſubſtances qui contiennent toutes le phlogiſtique, mais dans diverſes proportions. Comme Kirwan modifie & particulariſe ſon ſyſtême dans certains cas pour expliquer la combuſtion, il eſt impoſſible de le préſenter d'une manière générale; mais il convient que ſans la baſe de l'air, il n'y a point de combuſtion, & que toutes les fois que celle-ci a lieu, le phlogiſtique des corps brûlés ſe ſépare. Nous ſavons d'ailleurs que tous les corps combuſtibles ſont ou fixes ou volatils. Les premiers en perdant leur phlogiſtique acquièrent ou de l'eau, ou plus communément de l'air fixe: de manière que tout métal brûlé eſt ſa terre métallique, plus le phlogiſtique, plus la baſe de l'air; & dans tous les cas où ces ſubſtances auront été brûlées à l'air & à une certaine température, on pourra les conſidérer comme un ſel neutre compoſé d'un acide, l'air fixe ou gaz carbonique & de la terre particulière au métal qui formera ſa baſe. Quand les corps que l'on brûle ſont volatils, leur phlogiſtique s'unit en différentes proportions à l'air pur, pour former les compoſés que nous avons dits, leſquels ſe volatiliſent à l'air libre.

(1) Si je dis que l'air ſe fixe dans les corps, ce n'eſt que pour une plus grande clarté que je me ſers de cette expreſſion. Je ſais bien que l'air comme tel, ne peut devenir ni liquide ni ſolide, & que pour qu'il ſe trouve dans ces deux états, il faut qu'il ait perdu ſa fluidité élaſtique.

(2) Il paroîtra fort extraordinaire que je mette le gaz nitreux au nombre des corps combuſtibles, quand juſqu'à préſent aucun Chimiſte que je ſache ne l'a conſidéré comme tel; mais non-ſeulement je le crois combuſtible, j'oſerai encore aſſurer que je ne connois qu'un corps, un ſeul corps dans la nature, qu'on puiſſe lui comparer pour la diſpoſition à la combuſtibilité avec le contact de l'air. Ce corps, c'eſt le gaz phoſphorique. Je prouverai quelque jour cette vérité, qui peut-être ſurprendra à préſent quelques Chimiſtes.

combuſtibles qui ne ſauroient être attaquées par elle que quand elle eſt dans cet état, & telle eſt la platine. Par le moyen de la baſe de l'air ainſi modifiée, les Chimiſtes calcinent des métaux, & brûlent des corps au milieu de l'eau avec l'eau même, & peut-être avec plus de facilité au milieu de ce fluide qu'à l'air libre, ce qui paroîtra étonnant à ceux qui ne pourront pas bien ſaiſir toute la théorie de la combuſtion.

Si dans ces deux états de ſolide & de liquide, l'air eſt propre à la combuſtion, il participe auſſi de cette propriété dans ſon état de ſolidité. Les chaux que nous appelons métalliques ne ſont autre choſe que des métaux brûlés, ou la combinaiſon d'un métal avec la baſe de l'air vital. Les acides nitrique, ſulfurique & phoſphorique ſont également la mofette atmoſpherique, le ſoufre & le phoſphore brûlés.

La réduction des métaux calcinés, ou l'opération par laquelle nous faiſons reparoître ces ſubſtances dans leur état de plus grande ſimplicité, ne peut avoir lieu ſans ôter à ces corps la baſe de l'air, c'eſt-à-dire, ſans les rendre combuſtibles, de brûlés qu'ils étoient. Mais comme ce principe qui brûle, nous ne pouvons le ſéparer & l'obtenir ſans combinaiſon, il faut lui préſenter un autre corps auquel il aille s'unir en vertu d'une attraction élective plus forte que celle qui l'attachoit à la première combinaiſon.

C'eſt ainſi, comme je l'ai déjà dit, que nous réduiſons les métaux; que nous mettons la mofette à découvert dans l'acide nitreux, le ſoufre dans les ſels vitrioliques, que nous formons le phoſphore, &c. La ſubſtance que nous employons pour ces différentes opérations, eſt celle que l'expérience nous a démontré avoir le plus d'affinité avec l'oxygène, c'eſt le charbon. Le charbon par conſéquent *débrûle*, ſi l'on peut parler ainſi, tous les corps de la nature en même-tems qu'il eſt brûlé lui-même.

Il arrive quelquefois que l'on peut ſéparer cette baſe de l'air des corps auxquels elle eſt unie par le moyen de la ſeule chaleur. Mais dans ce cas, cet air reſte toujours vital & peut ſervir encore à la combuſtion, au lieu que dégagé par le charbon, il ſe modifie en un gaz qui n'a aucune de ces deux propriétés.

D'après tout ce qui précède, il eſt évident que le ſeul moyen de connoître ſi un corps, quelles que ſoient ſes propriétés, contient de l'oxygène dans quelqu'état qu'il ſe trouve, c'eſt la combuſtion du charbon. En effet, cette propriété de brûler appartenant conſtamment & excluſivement à la ſubſtance ſimple dont nous parlons, laquelle à une certaine température abandonne tous les corps auxquels elle eſt unie pour venir ſe combiner avec le charbon & le brûler, il eſt clair qu'à l'exception de ce cas où le principe brûlant ſe trouve uni au charbon lui-même, c'eſt-à-dire au corps qu'il préfere dans ſes combinaiſons, & dont par conſéquent aucun autre ne peut le ſéparer; dans tous les autres cas nous ſommes sûrs que ce corps (le charbon) eſt propre à nous le manifeſter.

Mais les Chimiſtes ne connoîtroient-ils point de corps qui pût dégager & nous préſenter de nouveau ce principe de la vie dans toute ſa force & toute ſon énergie, quand une fois il fait partie conſtituante du gaz carbonique? Ce pouvoir eſt réſervé à tout le règne végétal. Rien ne ſe perd dans la nature; le charbon de nos foyers en apparence conſumé, celui que la fermentation végétale a fait diſparoître à nos yeux & que nous croyons en quelque ſorte anéanti, tout cela eſt retrouvé, pour ainſi dire, par la nature végétale. Elle le retravaille dans ſes laboratoires, en fait en quelque ſorte un de ſes principaux alimens; & dans ſa ſageſſe, non-ſeulement elle s'occupe à réunir en grandes maſſes ce charbon que nous avions conſumé, mais encore elle nous préſente dans ſon état de pureté, d'élaſticité, en un mot, tel qu'il nous eſt néceſſaire pour exiſter, ce même air vital qui avoit déjà ſervi à la reſpiration, à la combuſtion, dont par conſéquent nous avions épuiſé toute la chaleur & qui n'exiſtoit plus pour nous.

Il ne tient qu'à nous de nous rendre à chaque inſtant témoins de cette ſublime opération végétale. Nous n'avons pour cela qu'à mettre ſous une cloche de verre de l'eau chargée de gaz carbonique & quelques feuilles vertes de végétaux. En expoſant le tout au ſoleil l'on verra à proportion que la végétation ſépare le principe carbonique qui eſt dans l'eau, l'air devient pur & tel qu'il eſt néceſſaire pour entretenir la reſpiration.

En réſumant à préſent tout ce qui vient d'être dit de l'oxygène, il eſt douteux d'abord que tous les acides contiennent ce principe (1); & il eſt certain que quand il y eſt par excès, il diminue les caractères de l'acidité, au point même que le corps qui en contient le plus dans la nature, n'eſt nullement acide. Si donc la propriété d'oxygéner ou d'acidifier ne convient que dans très-peu de cas à ce principe, ſi dans beaucoup d'autres elle ne lui convient point, ſi cette dénomination d'oxygène n'eſt fondée que ſur une hypothèſe, qu'elle n'ait été adoptée juſqu'à préſent que par un petit nombre de Chimiſtes, & que l'expérience contrediſe fréquemment ſa ſignification; ſi d'ailleurs tout le monde eſt d'accord qu'il n'y a point de combuſtion ſans air, que c'eſt la baſe de cet air dans quelqu'état qu'elle ſe trouve, dans quelque combinaiſon qu'elle entre (2), qui l'opère, que tout corps qui brûle ne le fait qu'au moyen de cette baſe, qui ſeule dans la nature jouit de cette puiſſante faculté; enfin, ſi nous ne pouvons iſoler & examiner à part ce principe pour trouver un nom dans ſa nature, ce nom-là il faudra donc le tirer néceſſairement d'une propriété conſ-

---

(1) Et plus que douteux, puiſque nous ſavons très-ſûrement que l'acide pruſſique ne contient pas d'oxygène.

(2) Il faut excepter, comme je l'ai dit précédemment, le cas où cette baſe ſe trouve combinée avec le charbon. Mais alors même, il y a un moyen de démontrer l'air vital, & je l'ai indiqué.

tante, exclusive, fondée sur des faits & indépendante de toute hypothèse. Or, cette propriété dans la base de l'air vital est celle de brûler. D'après cela appelons-la, non plus oxygène, mais *principe brûlant*, *principe comburant*, ou pour me conformer à l'usage qui fait tirer du grec la plupart des noms techniques dans les sciences, *arke-kayon* (1), de αρχη principe, & καιων brûlant.

Quand nous voudrons considérer cette substance dans son état de fluide élastique, nous ajouterons le mot de gaz ou plutôt d'air, ce qui fera en espagnol *gaz* ou *ayre arki-kayo*, & en françois si l'on veut *gaz* ou *air arke kaye* qui seroit synonime alors d'air vital & d'air du feu. J'aimerois mieux cependant que l'on se servît de ces deux dernières dénominations quand le principe dont il s'agit ici sera considéré dans toute son élasticité; la première lui sera réservée pour quand il sera liquide ou solide; ainsi, par exemple, pour exprimer que l'eau est un composé, nous dirons qu'elle est formée d'*arke-kaye* & de la base du gaz inflammable; de même cet arke-kaye & le soufre feront d'y former l'acide sulfurique: & pour qui saura ce que j'ai déjà souvent répété, c'est-à-dire, que ce principe ne s'unit qu'aux corps combustibles, & qu'il ne peut le faire sans les brûler, il sera aussi exact de dire que la base de la mofette atmosphérique & l'arke-kaye combinés dans la proportion de 3 à 7 forment l'acide nitrique, comme de dire que cet acide est de la mofette bien brûlée; & rien n'empêchera pour cela que nous ne distinguions les acides sulfurique & sulfureux, nitrique & nitreux, &c.

Admettons & supposons pour un instant que l'acide muriatique oxygéné, comme veulent l'appeler quelques Chimistes, contient en excès la base de l'air vital ou l'arke-kaye, nous l'appelerons *acide muriatique arke-kayé* (2), & cette épithète sera seulement pour les acides, quand il nous sera prouvé qu'ils sont dans ces états de sur-saturation que nous ne faisons que supposer ici.

Les chaux métalliques ou *oxides* de la nouvelle Nomenclature, seront pour nous des *arké-kayes métalliques*, ou pour abréger, des *kayes métalliques*. Ainsi il y aura des *kayes d'argent*, des *kayes de mer-*

---

(1) Ce mot ne sonne peut-être pas à l'oreille aussi bien qu'oxygène; mais d'abord le nom oxygène ne peut convenir au principe dont il est ici question; & sonore ou non, il faut le proscrire. Je dirai ensuite que j'ai écrit pour les Chimistes espagnols, & assurément *arke-kayon* prononcé & modifié comme il doit l'être dans notre langue, (arki-kayo) est bien loin d'être dur. Au reste, les Chimistes françois & les autres adopteront ce mot-là ou un autre, qu'importe? pourvu qu'il corresponde à celui de principe comburant, qui désigne si clairement, si exclusivement, la base de l'air vital.

(2) L'on dira de l'adjectif *arke-kayé* ce qu'on aura déjà dit d'*arki-kaye*, c'est-à-dire, qu'il est dur & barroque; mais encore une fois j'écris pour mes compatrio & en espagnol *arki-kayado* ne sera pas moins bon qu'*arki-kayo*.

cure, *&c.* & ces expreſſions ne ſignifieront autre choſe au fond que de l'argent brûlé, du mercure brûlé, &c.

Mais comme chacun de ces métaux peut être plus ou moins brûlé ou combiné avec plus ou moins d'*arké-kaye*, ce qui leur donne différens aſpects, nous les diſtinguerons comme ont fait les Auteurs de la nouvelle Nomenclature, par des épithètes relatives ou à leur couleur ou aux différentes manipulations employées dans leurs préparations (1).

Le mot *hydrogène* termine la quatrième claſſe de la première colonne. Cette dénomination n'eſt pas moins impropre que celle d'oxygène; & les raiſons qui doivent la faire rejetter ſe préſentent au premier coup-d'œil. Pour n'en donner qu'une ſeule, pourquoi le mot hydrogène ou engendrant l'eau d'après la ſignification que l'on donne à ce compoſé grec dans la nouvelle Nomenclature, conviendroit-il plus au gaz inflammable qu'à la baſe de l'air vital? L'on pourroit même dire plus : pourquoi cette dernière ne ſeroit-elle pas l'hydrogène par préférence, puiſqu'elle entre dans une plus grande proportion que l'autre dans la compoſition de l'eau? D'après M. Lavoiſier lui-même (2), il faut en effet 15 grains de gaz inflammable ſur 85 d'air vital pour former 100 grains d'eau.

Classe seconde.

Baſes acidifiables.

Cette claſſe contient vingt-ſix corps ſimples, quoique les acides expoſés dans la table ſoient au nombre de vingt-neuf; mais il y a trois corps dont la baſe eſt métallique, & dont il ſera parlé bientôt après dans la claſſe qui renferme les métaux. Ces vingt-ſix ſubſtances ſont déſignées par la dénomination de *baſes acidifiables*, ou plus briévement par celle de *radical* de tel ou tel acide; & cette manière de nommer des êtres non encore connus, mais dont l'exiſtence nous eſt prouvée, eſt infiniment avantageuſe. Ce mot de radical leur conviendra en effet, ſoit qu'on les conſidère comme ſimples, comme dans beaucoup d'acides minéraux, ſoit comme plus ou moins compoſés, comme dans tous les acides végétaux & animaux, à l'exception du phoſphorique & du phoſphoreux. De plus les Auteurs de la nouvelle

---

(1) En ſubſtituant ainſi dans la Nomenclature eſpagnole le mot *arki-kayo* à celui d'oxygène, celui d'*arki-kayado* à oxigéné, kaye à oxide, &c. il eſt clair, d'après tout ce qui vient d'être expoſé, que je n'ai cherché qu'à expliquer un fait & à m'éloigner de toute hypothèſe.

(2) Mémoire de l'Académie Royale des Sciences, année 1781. L'on peut voir au reſte au ſujet de ce mot hydrogène, que je pourrois aiſément prouver ne devoir pas être employé, le Mémoire de M. de la Métherie, dans ce Journal, ſeptembre 1787.

Nomenclature diſtinguent les radicaux acides connus de ceux dont on ignore la nature. Les premiers, au nombre de quatre, ſont l'*azote*, le carbone, le ſoufre & le phoſphore. Les autres vingt-deux ſont les radicaux muriatique, boracique, &c. &c. Nous les examinerons dans le même ordre qui eſt obſervé dans le tableau.

Azote. Dans la Nomenclature françoiſe, *azote* eſt ſynonime de cette expreſſion, *baſe de l'air phlogiſtiqué*, & il eſt formé du grec ζωὴ, vie, précédé de l'α privatif. Ce mot eſt celui qui m'a le plus embarraſſé dans la traduction de la nouvelle Nomenclature, parce qu'en le traduiſant littéralement je m'expoſois à faire confondre ſa ſignification avec celle d'un mot ſemblable déjà exiſtant dans notre langue.

Les Auteurs de cette Nomenclature appellent l'azote *gaz azotique* quand il eſt dans l'état de fluide élaſtique; mais outre que cette terminaiſon en *ique* ſemble faire ſuppoſer un acide, & par conſéquent nous induire en erreur, il me paroît équivoque & peu conforme aux principes de la nouvelle Nomenclature d'appeler la baſe de ce principe *azote*, & quand elle eſt en état de gaz *azotique*. Pourquoi quand, par rapport aux autres ſubſtances ſimples ſuſceptibles de paſſer à l'état de fluide élaſtique, on s'étoit interdit de rien changer aux terminaiſons, à l'exception ſeulement du radical nitrique; pourquoi, dis-je, s'éloigner encore ſans néceſſité de cette règle, & appeler *azotique* l'*azote* en état de gaz. L'on ne ſera point expoſé à cet inconvénient dans la Nomenclature eſpagnole, au moyen de ce qu'adoptant le mot grec tout entier, j'appellerai *azoé* la baſe de l'air déphlogiſtiqué, & que je ne ferai qu'ajouter le nom de gaz quand je la conſidérerai avec toute ſon élaſticité, ce qui fera *gaz azoé*.

Les trois mots ſuivans ſont le *carbone*, le *ſoufre* & le *phoſphore*. Par le premier mot les Auteurs de la Nomenclature veulent repréſenter le charbon pur; quant aux deux autres ils n'ont aucunement modifié les noms vulgaires; & ce n'eſt point ſans raiſon qu'ils en ont agi ainſi; car ſi nous brûlons ces trois ſubſtances, la première laiſſe de la cendre pour réſidu, tandis que les deux autres brûlent en entier.

Nous conſerverons, de même que les noms précédens, ceux des autres radicaux, en exceptant toutefois le *gallique* & le *ſaccho-lactique*. Le premier préſenteroit un ſens plus qu'équivoque en eſpagnol. Gallique (gallico) ſignifiant chez nous le virus vénérien, la première idée que ſembleroit préſenter cette expreſſion d'acide gallique, ſeroit celle d'un acide vénérien particulier que perſonne certainement ne connoît. A cette dénomination de gallique, je ſubſtituerai donc celle d'agallique (agallico) d'*agalla*, en françois noix de galle, qui eſt la ſubſtance dont ce principe aſtringent eſt extrait en plus grande quantité.

Je changerai de même cette dénomination de *ſaccho-lactique*, parce qu'elle eſt équivoque dans notre langue, & peut-être auſſi en françois

Celle de *ſaccharo-lactique* rappellera infiniment mieux l'acide qu'elle repréſente ; & je l'adopte d'autant plus volontiers, qu'en cela je me trouve d'accord avec M. de la Métherie qui a propoſé le même changement dans le Mémoire que j'ai eu déjà occaſion de citer.

CLASSE TROISIÈME.

Subſtances métalliques.

Ces ſubſtances ſont au nombre de dix-ſept, & rangées dans l'ordre ſuivant : L'*arſenic*, la *molibdène*, le *wolfram* (1), la *manganèſe* (en eſpagnol *alabandina*), le *nickel*, le *cobalt*, le *biſmuth*, l'*antimoine*, le *zinc*, le *fer*, l'*étain*, le *plomb*, le *cuivre*, le *mercure*, l'*argent*, la *platine* & l'*or*.

Parmi ces dix-ſept ſubſtances, il y en avoit quatre en françois dont la terminaiſon étoit feminine ; pour la rendre maſculine comme celle des autres, & établir à cet égard-là une certaine uniformité, on n'a eu qu'à changer des articles ; & au lieu de dire la molibdène, la platine, &c. on a dit *le* molibdène, *le* platine, &c. Le caractère de notre langue s'oppoſe à cette modification. En changeant l'article nous ſerions obligés auſſi de changer la terminaiſon du nom : ce qui ſeroit ridicule ; comme ſi voulant faire maſculin *la plato* (l'argent), nous diſions *el plato* un plat, une aſſiette. Ainſi donc en ceci je ſuis forcé de ne point me conformer à la Nomenclature françoiſe, & de conſerver le mêlange des mots maſculins & féminins : ce qui au fond ne peut pas plus nuire à la ſcience qu'à l'oreille.

J'obſerverai que les trois premières ſubſtances métalliques, l'*arſenic*, le *molibdène* & le *wolfram* ſont auſſi des radicaux acides, & qu'ils deviennent tels au moyen de l'acide du nitre. Les autres ne ſont ſuſceptibles que de calcination, ou pour me ſervir de mon mot, de *kayation*.

Quelques-uns de nos Chimiſtes ont voulu introduire dans notre Nomenclature le nom de manganèſe, ſans aucune autre raiſon certainement que celle de voir ce mot admis par les étrangers. Je lui ſubſtituerai celui d'*alabandina*, 1°. parce qu'il exiſte dans notre langue & qu'il eſt ſonore ; 2°. parce qu'il n'expoſe point les commençans à confondre deux ſubſtances qui n'ont rien de commun entr'elles, comme la manganèſe ou magnéſie noire & la magnéſie blanche ou l'ordinaire ; 3°. enfin, parce que ce mot *alabandina* en eſpagnol exprime la propriété

---

(1) J'appellerai *wolfram* ce que les françois appellent aſſez généralement *tungſtène*. Ce premier nom eſt celui qui lui convient, & que lui ont toujours donné les deux habiles Chimiſtes eſpagnols, MM. Deluyar, dont les excellens Mémoires ſur le wolfram qu'ils nous ont les premiers fait connoître comme un métal particulier, ſont entre les mains de tout le monde.

la plus essentielle de cette substance, celle que tout le monde lui connoît, de laver en quelque sorte la matière du verre, de la blanchir comme le savon blanchit le linge, & de lui donner toute la transparence, tout l'éclat dont elle est susceptible.

Classe quatrième.

Terres.

Les terres sont au nombre de cinq, & leurs terminaisons sont toutes féminines, la *silice*, l'*alumine*, la *baryte*, la *chaux*, la *magnésie*. Ces substances auront les mêmes noms en espagnol, & je vois d'autant plus d'avantage à les conserver, que de ces substances on tire aisément les adjectifs dont on a besoin. Ainsi les adjectifs correspondans à la silice ou terre du quartz seront dans notre langue *siliceo*, *silicea*, qui seroient en françois *siliceux*, *siliceuse*, & dont M. Garcia Fernandez s'est déjà servi dans son estimable Analyse des Eaux de *Solan de Cambras*; je dirai de même *baritico*, *baritica*, *calizo*, *caliza* (1), *&c. &c.* à l'exception de l'adjectif de la magnésie qui sera en espagnol *magnésien* pour les deux genres, de manière que quoique *sal* en espagnol soit féminin, l'on pourra dire également *sal magnésien*, *vitriolo magnésien*.

Classe cinquième.

Alkalis.

Cette classe est la plus courte de toutes, & elle termine la colonne des substances simples. Elle comprend les trois alkalis auxquels les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ont donné, ainsi qu'aux terres, des terminaisons féminines. Ce changement nous est encore interdit. D'ailleurs, pourquoi sacrifier ce nom de *natron*? Pourquoi changer celui d'*ammoniac*, d'autant plus commode pour nous, que l'adjectif *ammoniaco* nous sert pour le masculin comme pour le féminin, & que nous disons également *espiritu de sal ammoniaco*, *gomma ammoniaco*.

Pour désigner ces alkalis dans leur état de pureté, nous employerons les noms suivans: *potasse* exprimera l'alkali fixe végétal du tartre; *natron*, l'alkali fixe minéral, l'alkali marin (2), &c. & l'*ammoniaque*, l'alkali volatil fluor, l'esprit de sel ammoniacal, &c. Ces dénominations resteront

---

(1) J'aurois pu au lieu de *calizo* dire *calcareo*, mais cela exposoit à confondre l'adjectif *cal* (chaux) avec cette terre calcaire qu'il n'y a pas bien du tems que les Chimistes regardoient comme une terre particulière.

(2) Je prends ce mot de préférence à celui de *soude*, qui est aussi le nom de la baryte. Je suis encore en ceci l'exemple de M. de la Métherie; & nous avons tous les deux celui du célèbre Bergman, qui avoit adopté le mot natron.

d'autant plus aisément dans la mémoire, qu'elles étoient déjà en usage parmi nous.

Colonne seconde.

Il s'agit dans cette colonne *des substances simples mises à l'état de gaz par le calorique*. Il n'y en a que quatre susceptibles de passer à l'état de fluide élastique: l'*oxygène*, l'*hydrogène*, l'*azote* & l'*ammoniaque*. J'ai déjà exposé ce que je pense des noms des deux premières substances, & je crois avoir prouvé que l'oxygène seroit plus rigoureusement désigné par le mot arki-kayon. Dans l'état de fluide élastique ce sera donc le *gaz arki-kayon*, & l'hydrogène dans le même état je l'appellerai *gaz inflammable*.

Quoique nous ayons déjà parlé de l'*azote* & exposé ce que nous pensons de ce mot, on nous permettra de nous arrêter encore un peu sur ce mot. Les Auteurs de la nouvelle Nomenclature l'ont adopté à cause de la propriété de la substance qu'il représente de ne pouvoir servir à la respiration. Mais l'acide carbonique est dans le même cas; tous les autres gaz, à l'exception du vital, tuent comme l'azote; ils pourroient donc être appelés comme lui. Le mot mofette du latin *mephitis*, exprimeroit précisément la même chose qu'azote, & l'épithète atmosphérique l'auroit parfaitement distingué de tous les autres gaz délétères. D'après cela je préférerai cette expression, *mofette atmosphérique* à celle d'azote.

Le quatrième & dernier gaz contenu dans cette colonne, est le *gaz ammoniacal* ou l'ammoniaque. Ce nom explique fort bien sa nature; il est sonore, & nous nous en servions d'ailleurs. Ces qualités sont plus qu'il n'en faut pour le faire rester parmi nous.

Colonne troisième.

Cette colonne est encore composée des *substances simples, mais combinées avec l'oxygène*; dans sa cinquième case on a mis: *base du gaz nitreux*, *acide nitrique* & avec excès d'azote, *acide nitreux*. Dans la septième *acide sulfurique*, & avec moins d'oxygène, *acide sulfureux*; dans la suivante on trouve de même *acide phosphorique* & *acide phosphoreux*, & immédiatement après vient l'*acide muriatique* qui avec excès d'oxygène est appelé *acide muriatique oxygéné*. On remarquera dans cette colonne que les acides à qui on ne connoît qu'un état d'oxygénation sont terminés en *ique* ou en *eux*, suivant que cela a paru plus doux à l'oreille.

Dans la case treize on trouve d'abord *acide acéteux*, & avec plus d'oxygène, *acide acétique*. Pourquoi ne pas dire en premier lieu *acide acétique*, & avec excès de base, acide acéteux? De même on diroit *acide nitrique*, avec moins d'oxygène, *acide nitreux*, & avec moins encore, base

du gaz nitreux. En supprimant ces mots de plus ou moins d'oxygène, on pourroit dire, par exemple, *acide muriatique*, & puis *acide muriatique oxygéné*, *&c. &c.* & cela s'accorderoit sans doute avec le titre de la colonne, mais n'en seroit pas plus intelligible.

Il étoit possible de remédier à cet inconvénient, & comme je me suis permis de le faire observer dans le tems à mon Maître, M. de Fourcroy, il suffisoit pour cela de donner pour titre à cette colonne : *Substances saturées par l'oxygène*. Alors en effet on trouveroit & on auroit mis avec raison dans leurs cases respectives acides *sulfurique*, *nitrique*, *acétique*, *&c. &c.* Mais leurs bases peuvent contenir l'oxygène ou mon *arki-kayon* avec excès ou en moins, c'est-à-dire, qu'elles peuvent être ou *sur-saturées* ou non encore saturées. On en avertira, & sa terminaison sera dans le second cas en *eux*, tandis que dans le premier cas on ajoutera toujours l'adjectif oxygène (arki-kayé).

Pour les acides précisément saturés, c'est-à-dire, pour ceux qui tiennent le milieu entre les sur-saturés & les non-saturés, la terminaison en *ique* suffit : & il seroit inutile de rien observer à leur égard, puisque le titre de la colonne, tel que je le propose, exprime leur état de saturation, sans plus ou moins d'oxygène, sans plus ou moins de base qu'il ne leur en faut pour cela. Au reste, cette règle ne seroit rigoureusement applicable qu'à ces acides qui sont susceptibles de deux états, comme le sulfurique, le nitrique, le phosphorique, le muriatique, l'acétique, en supposant toutefois que les bases de ces deux derniers puissent recevoir plus ou moins d'*arki-kayon*.

Dans les autres acides, ces terminaisons ne sauroient indiquer un excès de base ou la saturation complette de base par l'arki-kayon. Un seul état en effet de combinaison entre une base acidifiable & l'arki-kayon ne suffit pas pour nous prouver s'il règne entre ces deux corps une saturation complette ou non. Il faut connoître dans ce radical au moins deux états de saturation par l'*arki-kayon* pour pouvoir comparer ou assurer ou l'état de saturation parfaite ou l'excès de base, & c'est ce que nous voyons dans les acides *nitrique & nitreux*. Par conséquent tant que nous ne connoîtrons dans une base acidifiable qu'un seul état d'acidité, nous serons en droit, ainsi que l'ont fait les Auteurs de la nouvelle Nomenclature, d'adopter la terminaison en *ique* ou celle en *eux*, suivant que la terminaison en *ite* ou celle en *ate* pour nommer ces acides avec bases, sera jugée plus agréable à l'oreille (1).

Les métaux susceptibles de passer à l'acidité & actuellement dans cet

(1) *Voyez* la Nomenclature chimique, Mém. de M. de Morveau, pag. 49 & 50.

état, seront les acides arsenique, molibdique & wolfraïque. Avec moins d'*arki-kayon*, ce seront ce que j'appellerai en espagnol les *kayos* (1).

Colonne quatrième.

Dans cette quatrième colonne les substances de la première sont considérées combinées avec l'oxygène & dans l'état de gaz. Elle est intitulée, *Substances oxygénées gazeuses*.

J'adopterai tous les noms de gaz contenus dans cette colonne, à l'exception de celui de muriatique oxygéné, par la raison qui m'a fait rejetter le mot oxygène & ses dérivés, pour lui substituer celui d'*arki-kayon* & ses dérivés.

A la place d'*oxide* dans cette même colonne, je mettrai *kayo*, & j'en ai déjà dit la raison.

Colonne cinquième.

Il est question dans cette colonne de substances *oxigénées avec bases*. Je l'admets en entier dans ma traduction sans autres changemens que ceux relatifs au mot oxigène & aux noms de gallate, saccholacte & tungstate, dont par les raisons que j'ai exposées antérieurement, je ferai *agallate*, *saccharo-lacte* & *wolfrate*.

On voit en comparant cette colonne avec la troisieme que les noms d'acides dont la terminaison est en *ique*, se terminent en *ate*, & celles en *eux*, en *ite*, lorsqu'on les considère combinées avec des bases. Nous leur conserverons les mêmes dénominations dans leur état de sels neutres ; & pour les nommer dans leur état de liberté, nous ne ferons que changer l'*ique* françois en *ico*, & l'*eux* en *eo*, afin de nous conformer aux terminaisons déjà en usage chez nous, par rapport aux acides *vitriolico* (vitriolique), *sulfureo* (sulfureux). Mais que l'on fasse attention que les terminaisons en *ate* & en *ite* affectées aux sels formés par un acide & une base ne servent qu'à nous faire connoître si la terminaison de l'acide est en *ique* ou en *eux*, & qu'il n'y a que quatre acides, par rapport auxquels ces terminaisons nous indiquent dans un cas que la saturation réciproque entre le radical & l'arki-kayon est complète, dans l'autre qu'il y a excès de base. Ces quatre acides, comme je l'ai déjà dit, sont ceux dont on connoît les radicaux susceptibles de deux espèces de saturation, l'une complète & l'autre incomplète.

Colonne sixième.

Cette dernière colonne est pour les combinaisons de quelques subs-

---

(1) Encore un mot que je n'ai garde de proposer en françois, mais qui convient à notre langue.

tances de la première & de la seconde colonne (1), qui ne sont point acidifiées ; si l'on en excepte les métaux, les seules substances des combinaisons desquelles il s'agit, sont le carbone, le soufre, le phosphore & l'hydrogène. La terminaison de ce dernier n'a point été modifiée quand on la considère combinée avec d'autres corps. Mais il n'en est pas de même des trois premières que dans les cas de combinaison, on a nommées, en employant une terminaison uniforme, *carbure*, *sulfure*, *phosphure*. Si l'on me demandoit pourquoi l'hydrogène a été excepté à cet égard, j'avouerai que je n'en vois pas la raison. Seroit-ce parce qu'il est dans l'état de fluide élastique, & les trois autres dans celui de liquide ou de solide ? Mais l'hydrogène peut se trouver aussi dans ces deux derniers états ; & si l'on me disoit que c'est parce que cet hydrogène conserve toujours sa nature malgré le mêlange ou la dissolution de quelques matières étrangères, je répondrois qu'il en est aussi de même du *carbone*, du *soufre* & du *phosphore*.

Parmi ces trois dernières substances, le carbone seroit la seule dont la dénomination pût être modifiée, parce que, comme *charbon*, elle contient toujours quelques matières étrangères ; mais si on le considère dans ses combinaisons, dans son état de pureté, le nom de *carbone* ne sauroit mieux lui convenir. Aussi sera-ce de ce mot que je me servirai, ainsi que de ceux de soufre & de phosphore, dont à mon avis on auroit dû trouver tout aussi superflu de modifier les terminaisons que celle d'hydrogène. Je dirai donc : *charbons métalliques*, *soufres alkalins*, *soufres métalliques*, *phosphores métalliques*, *&c. &c.* Cette Nomenclature nous dispensera de trois différens mots, soulagera par conséquent la mémoire, & je ne crains pas de le dire, nous donnera une idée plus précise & plus claire de ces trois substances.

Quoique je me propose d'employer seulement les noms de carbone, soufre, phosphore, pour désigner les combinaisons de ces corps avec d'autres, je dois dire cependant pour ceux de nos Chimistes, qui en ceci n'adopteroient pas mes raisons & voudroient se conformer à la nomenclature françoise, que les mots *carbur*, *sulfur*, *phosphur* prononcés à l'espagnole sont durs à l'oreille & blessent l'harmonie propre à notre langue ; je les changerai donc en *carbor*, *sulfor*, *phosphor*, évidemment plus sonores & s'adaptant parfaitement à notre prononciation.

Une partie de cette colonne a été destinée à ces combinaisons des différens métaux entr'eux. Quand le mercure en fait partie, on leur donne le nom d'*amalgame* ; & les combinaisons où ce métal n'entre

(1) Les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ont manqué de faire observer qu'il est question dans cette colonne de quelques substances contenues dans la seconde.

pas, ſont appelées ſimplement alliages. On peut conſulter le tableau pour les exemples de ces deux différentes dénominations.

Pour terminer l'examen détaillé du tableau de la nouvelle Nomenclature, il ne me reſte plus qu'à dire un mot de la colonne horiſontale qui la termine & qui a pour titre, *Dénominations appropriées de diverſes ſubſtances plus compoſées & qui ſe combinent ſans décompoſition.*

Cette colonne, ainſi que les verticales qui ſont au-deſſus, eſt diviſée en deux parties, dont une pour les noms anciens, & l'autre pour les noms adoptés par les Auteurs. Ces derniers ſeront auſſi ceux dont je me ſervirai dans ma Nomenclature, à l'exception de celui de *muqueux* qui traduit littéralement en eſpagnol (*mucoſo*) pourroit donner lieu à un équivoque, & auquel par conſéquent je crois devoir préférer l'ancien nom de *mucilage* (*mucilago*).

Pour qui aura lu avec attention les obſervations précédentes, je ne crois pas qu'il puiſſe y avoir aucun doute ni aucune ſorte de mépriſe relativement à l'eſprit dans lequel elles ont été rédigées & au but que je me ſuis propoſé. Je regarde comme exacts & de la plus grande vérité les principes expoſés par MM. Lavoiſier, de Morveau, Bertholler & de Fourcroy, pour la formation d'une nouvelle Nomenclature chimique; mais il m'a paru qu'ils s'étoient quelquefois éloignés de ces mêmes principes; & j'ai tout fait alors pour m'en rapprocher. Voilà pour une première eſpèce de changemens. Quant aux autres, ils étoient commandés par la nature même de ma langue; & comme ils ne ſuppoſent d'autre mérite qu'une certaine connoiſſance de cette langue, ce ne ſera pas me vanter que de dire qu'ils étoient indiſpenſables dans toute bonne traduction de la nouvelle Nomenclature chimique. Au reſte je ſuis loin de penſer qu'il n'y ait rien à ajouter à cette Nomenclature, telle que je la préſente en eſpagnol. Comment ne ſerois-je pas de l'avis des ſavans Chimiſtes que je viens de nommer, quand ils diſent que dans l'état actuel de la ſcience il eſt impoſſible d'avoir une Nomenclature parfaite?



EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Intitulé : Recherches ſur un Arbriſſeau connu des anciens ſous le nom de *Lotus* de Lybie ;

Par M. DES FONTAINES, *de l'Académie des Sciences.*

LES Naturaliſtes anciens avoient donné, comme l'on ſait, le nom de *lotus* ou *lotos* à diverſes eſpèces de plantes économiques, parmi leſquelles il en eſt deux qui ont eu la plus grande célébrité. L'une particulière à l'Egypte, croiſſoit dans les canaux qui ſervoient à conduire les eaux du Nil pour arroſer & fertiliſer les campagnes ; c'eſt le *nenuphar* des arabes, connu des botaniſtes modernes, ſous le nom de *nymphæa lotus*, & dont Proſper Alpin nous a laiſſé une bonne deſcription. Cette plante remarquable par la beauté de ſa fleur qui reſſemble beaucoup à celle de notre volet blanc, eſt repréſentée ſur pluſieurs médailles antiques, ſous le nom de *lotus*, & décrite dans l'ouvrage de Pline, de manière à ne pouvoir être méconnue : ſes ſemences & ſa racine étoient employées autrefois & le ſont encore aujourd'hui à la nourriture des hommes.

L'autre eſpèce de *lotus*, qui va faire le ſujet de ce mémoire, auſſi célèbre, mais beaucoup moins connue que la précédente, croiſſoit naturellement ſur les côtes de la Lybie, & avoit donné ſon nom à un peuple nombreux de ces contrées, auquel elle ſervoit de principale nourriture.

La plupart des naturaliſtes & des hiſtoriens anciens ne nous en ont laiſſé que des deſcriptions très-imparfaites & d'après leſquelles il eſt difficile de s'en former une idée juſte ; auſſi leurs interprêtes & leurs commentateurs ont-ils fait des efforts inutiles pour le reconnoître, & rarement même s'accordent-ils entr'eux. Les uns ont dit que c'étoit l'*aliſier*, d'autres l'ont pris pour le *micocoulier* ; quelques-uns ont penſé que c'étoit une eſpèce de *plaqueminier*. Mais en liſant attentivement les deſcriptions du *lotus* que Théophraſte, Polybe & Pline nous ont tranſmiſes, & en les comparant avec les arbres dont il vient d'être fait mention, on voit qu'elles ne peuvent s'y rapporter ; & pour réfuter encore plus sûrement toutes ces conjectures, il me ſuffira d'aſſurer qu'aucun de ces arbres ne ſe trouve dans le pays des anciens Lotophages où j'ai ſéjourné pendant long-tems, & que j'ai viſité avec beaucoup de ſoin. Il eſt hors de doute que ces peuples habitoient particulièrement dans

le voisinage du golphe qui porte le nom de Petite Syrthe, sur les confins de la partie méridionale du royaume de Tunis, où se trouve l'île *Gerbi*, connue des anciens, sous le nom de *Lotophagite*, parce qu'elle produisoit abondamment du *lotus*.

Strabon désigne le pays des Lotophages, de manière à ne nous laisser aucun doute sur sa position. « A l'entrée de la Petite Syrthe, dit ce » géographe, est une île oblongue, nommée Cercinna, tout près se » trouve celle de Cercinnitis (ces deux îles situées exactement comme le dit Strabon, ont encore conservé leur ancien nom, on les appelle les îles de *Cercinna* ou *Carcana*). « Là, ajoute le même auteur, com- » mence la petite Syrthe ou Syrthe des Lotophages, ainsi nommée, » parce que le *lotus*, dont le fruit est très-agréable au goût, croît abon- » damment le long de ses bords ».

Pline confirme exactement ce que dit Strabon sur la situation de ce pays célèbre.

« La partie de l'Afrique qui regarde l'Italie produit un arbre remar- » quable, connu sous le nom de *lotus*; il naît en grande quantité aux » environs des Syrthes. Son fruit, ajoute-t-il, a une saveur si délicieuse, » qu'il a donné son nom à un peuple nombreux & à toute l'étendue du » pays où il croît naturellement ».

C'est donc dans la partie méridionale du royaume de Tunis, & particulièrement aux environs de la Petite Syrthe qu'il faut rechercher le *lotus*. Il est presqu'impossible qu'un végétal qui y fut autrefois assez abondant pour servir de principale nourriture aux hommes & pour fournir, comme le dit Pline, à la subsistance des armées romaines lorsqu'elles traversoient l'Afrique, ne se soit pas conservé dans ces contrées.

Le *lotus* de Lybie étoit un arbre & non une herbe comme celui d'Egypte, c'est un fait attesté par tous les naturalistes anciens qui en ont parlé, & que l'on ne peut révoquer en doute, comme nous le verrons ci-après.

Pendant le séjour que j'ai fait sur les côtes de Barbarie & dans les lieux mêmes où croissoit anciennement le *lotus*, je n'ai rien négligé pour découvrir un végétal aussi intéressant. J'avois lu avec attention les descriptions qu'en ont laissées les anciens, & entr'autres celles de Théophraste, de Pline & de Polybe qui avoit lui-même observé le *lotus*.

Les recherches que j'ai faites m'ont conduit à penser que c'étoit une espèce particulière de jujubier sauvage qui est encore aujourd'hui très-repandue dans toute la partie méridionale du royaume de Tunis, sur les bords du désert & aux environs de la Petite Syrthe. Le docteur Schaw avoit le premier embrassé cette opinion, sans cependant qu'il l'ait appuyée sur des preuves aussi fortes que celles que je vais offrir; d'ailleurs

d'ailleurs il n'en a donné qu'une description très-imparfaite à la fin du Catalogue des plantes, imprimé à la suite de ses Voyages, avec une figure qui n'en représente ni les fleurs ni les fruits, & d'après laquelle il est difficile de le reconnoître. Il le nomme *Ziziphus silvestris*, *inst. r. herb.* dénomination qui manque d'exactitude, puisque Tournefort désigne par cette phrase une plante différente de celle qui est en question.

Le jujubier décrit par Linnæus, sous le nom de *Rhamnus lotus*, paroît bien être l'arbrisseau dont j'offre l'histoire; mais il faut avouer en même-tems que les caractères qui le distinguent ont échappé à ce célèbre Naturaliste, il paroît même qu'il n'en a parlé que d'après le docteur Schaw. Je vais en donner une description abrégée, & je discuterai ensuite les passages de quelques auteurs anciens où il est fait mention du *lotus*, & d'après lesquels il me paroît évident qu'il n'y a que l'arbrisseau en question qui puisse raisonnablement s'y rapporter.

Le *rhamnus lotus* s'élève à la hauteur de quatre à cinq pieds, ses rameaux nombreux & recourbés vers la terre sont garnis d'épines qui naissent deux à deux, & dont l'une est droite & l'autre courbe, comme celles du jujubier cultivé.

Ses feuilles tombent pendant l'hiver, elles sont alternes, ovales, obtuses, légèrement crenelés, larges de trois à quatre lignes, & marquées de trois nervures longitudinales.

Les fleurs naissent en petits groupes aux aiselles des feuilles, quelquefois elles sont solitaires.

Le calice est à cinq divisions ovoïdes, ouvertes, partagées longitudinalement par une petite ligne saillante.

La corolle est composée de cinq pétales plus courts que le calice, & creusés en forme de demi-entonnoir.

Les étamines au nombre de cinq sont opposées aux pétales, & les deux styles sont courts & rapprochés.

Le fruit est un drupe pulpeux, à-peu-près sphérique, de la grosseur d'une prunelle sauvage. Il renferme un noyau osseux dans son intérieur. En mûrissant il prend une couleur rousse, approchante de celle de la jujube.

Le *lotus* fleurit en mai, & ses fruits sont mûrs dans le courant d'août & de septembre, leur goût approche de celui de la jujube, mais il est plus agréable.

On voit d'après ce que je viens de dire, que cet arbrisseau a de grands rapports avec le jujubier cultivé dont il diffère sur-tout par la forme de son fruit qui est sphérique, & au moins une fois plus petit que celui du précédent. Ses feuilles sont aussi moins allongées. Le jujubier s'élève à la hauteur de vingt à vingt-cinq pieds; le *lotus* forme toujours un buisson,

il se trouve abondamment dans presque toutes les plaines sablonneuses & arides du royaume de Tunis, particulièrement sur les bords du désert & aux environs de la Petite Syrthe.

Je vais maintenant rapporter les passages des auteurs anciens, où il est fait mention du *lotus*, afin de les comparer avec mes observations & d'établir les raisons qui me portent à croire que c'est le jujubier que je viens de décrire, qui est le véritable *lotus* de Lybie.

Hérodote, liv. 4, pag. 123, dit que le fruit du *lotus* a la forme des graines du lentisque, qu'il a une saveur aussi agréable que la datte, qu'il sert d'aliment aux Lotophages, & qu'ils en font du vin. Ce récit ne nous donne à la vérité que peu de connoissances sur le *lotus*, mais du moins la comparaison que l'auteur fait de son fruit avec la semence du lentisque est exacte & conforme à ce que j'ai dit de celle du jujubier que je regarde comme le *lotus*. Elles ont l'une & l'autre une figure à-peu-près sphérique, & elles ne diffèrent sensiblement que par la grosseur.

Selon Théophraste, le *lotus* qu'il nomme *celtis* est à-peu-près de la grandeur d'un poirier. Ses feuilles sont découpées, & ressemblent à celles de *lilex*. Le fruit est de la grosseur de la feve d'Egypte (ou colocase). Il mûrit comme les raisins, en changeant de couleur, & naît comme ceux du mirte sur les deux côtés des tiges qui sont nombreuses & touffues. Sa saveur est douce, il ne fait aucun mal (celui qui est sans noyau est préféré à l'autre). On en fait du vin, & l'arbre produit une très-grande quantité de fruits.

Pline parle du *lotus* à-peu-près dans les mêmes termes que Théophraste, il le compare au *celtis* d'Italie, mais il dit que le climat l'a fait changer, qu'il est de la grandeur d'un poirier, quoique cependant Cornelius Nepos assure qu'il a moins d'élévation. Ses rameaux sont touffus comme ceux du myrte, la couleur du fruit qui imite celle du safran change souvent avant la maturité comme dans les raisins. Si ces deux descriptions ne sont ni aussi précises, ni aussi détaillées qu'on pourroit le desirer, du moins elles renferment plusieurs caractères qui conviennent mieux à notre jujubier qu'à aucun autre arbre du pays des anciens Lotophages. Ce que Théophraste & Pline disent de la forme du fruit, de sa grosseur, de son goût, de sa couleur, de la manière dont il naît sur des rameaux touffus comme ceux du myrte, &c. se rapporte parfaitement à l'arbrisseau dont je viens de parler.

Théophraste raconte que le *lotus* étoit si commun dans l'île *Lotophagite* & sur le continent adjacent, que l'armée d'Ophellus ayant manqué de vivres en traversant l'Afrique pour se rendre à Carthage, se nourrit des fruits de cet arbre pendant plusieurs jours. Et précisément la plupart des plaines arides & incultes qui conduisent de la partie méridionale du royaume de Tunis vers les ruines de l'ancienne Carthage sont encore aujourd'hui couvertes en beaucoup d'endroits de l'espèce de jujubier que

je prens pour le *lotus*, je n'y ai obſervé aucun autre arbre ou arbriſſeau avec lequel on puiſſe le confondre.

Si nous conſultons Polybe qui avoit vu le *lotus* de Lybie, cet hiſtorien nous offrira encore des rapprochemens plus frappans que ceux que je viens de rapporter.

« Le *lotus* eſt un arbriſſeau rude & armé d'épines. Ses feuilles ſont » petites, vertes, ſemblables à celles du *rhamnus*, mais plus larges & » plus épaiſſes. Ses fruits encore tendres reſſemblent aux bayes du » myrte. Lorſqu'ils ſont mûrs, ils ſe teignent d'une couleur de pourpre. » Ils égalent alors en groſſeur les olives rondes, & chacun renferme un » noyau oſſeux dans ſon intérieur ». On voit que ces obſervations ſont parfaitement conformes avec la deſcription que j'ai donnée du *rhamnus lotus*.

Je ſais que quelques commentateurs regardent le *lotus* de Polybe comme une eſpèce différente de celui de Théophraſte & de Pline. Mais il me ſemble que c'eſt ſans fondement, car les deſcriptions de ces deux naturaliſtes ont plus de rapport avec le jujubier que j'ai indiqué pour le *lotus*, & qui eſt le même que celui de Polybe, qu'avec aucun autre arbre qui croiſſe ſur les côtes de Barbarie.

Polybe ne s'eſt pas ſeulement borné à le décrire, il nous apprend auſſi la manière dont on le préparoit anciennement, & ce qu'il en dit ſervira encore à confirmer l'opinion que j'ai embraſſée.

« Lorſque le *lotus* eſt mûr, les Lotophages le recueillent, le broyent » & le renferment dans des vaſes. Ils ne font aucun choix des fruits » qu'ils deſtinent à la nourriture des eſclaves, mais ils choiſiſſent ceux » qui ſont de meilleure qualité pour les hommes libres. Ils les mangent » préparés de cette manière ; leur ſaveur approche de celle des figues ou » des dates; on en fait auſſi du vin en les écraſant & en les mêlant » avec de l'eau ; cette liqueur eſt très-bonne à boire, mais elle ne ſe » conſerve pas au-delà de dix jours ».

Pline dit la même choſe que Polybe ſur la préparation du *lotus*, ce qui me porte d'autant plus à croire que c'eſt le même arbriſſeau dont ils ont parlé l'un & l'autre. Il ajoute ſeulement que le bois étoit fort recherché pour faire des inſtrumens à vent & divers autres ouvrages. Aujourd'hui les habitans des bords de la Petite Syrthe & du voiſinage du déſert recueillent encore les fruits du jujubier que je prens pour le *lotus*, ils les vendent dans tous les marchés publics, les mangent comme autrefois & en nourriſſent même leurs beſtiaux. Ils en font auſſi de la liqueur en les triturant avec de l'eau. Il y a plus, c'eſt que la tradition que ces fruits ſervoient anciennement de nourriture aux hommes s'eſt même conſervée parmi eux.

D'après toutes ces conſidérations, il me paroît évident que c'eſt le jujubier que je viens de décrire qui eſt le véritable *lotus* des Lotophages.

Il eſt le ſeul végétal des contrées qu'ils habitoient autrefois qui puiſſe s'accorder avec ce qu'en ont dit les anciens, & ſur-tout Polybe, qui l'avoit obſervé lui-même.

Il eſt vraiſemblable que c'eſt ce même *lotus* dont Homère a parlé dans l'Odiſſée, mais ſon imagination féconde l'avoit entraîné un peu au-delà de la vérité, en lui faiſant dire que les fruits de cet arbriſſeau avoient un goût ſi délicieux qu'ils faiſoient perdre aux étrangers le ſouvenir de leur patrie. *Odiſſée, liv. 9.*

RECHERCHES CHIMIQUES

SUR LA MOLYBDÈNE D'ALTEMBERG EN SAXE;

Par M. ISLMANN:

Extraites des Annales chimiques de M. CRELL, *année 1787, & traduites de l'Allemand par M.* COURET, *Eleve en Pharmacie à Paris.*

LE célèbre Schéele nous a laiſſé un excellent Mémoire ſur la molybdène, dont il ſe trouve un extrait inſéré dans le ſixième cahier des nouvelles Découvertes en Chimie, rédigées par M. Crell.

Il a examiné la molybdène de pluſieurs endroits, & il eſt parvenu bientôt à découvrir ſa compoſition. Il y a trouvé du ſoufre, & un acide particulier, preſqu'à parties égales; un peu de terre & de fer. M. Kirwan eſtime que les proportions ſont de 55 livres de ſoufre par quintal, & de 45 livres de molydène, le fer ne s'y trouve qu'accidentellement. Celle qui a fait l'objet de mon analyſe ſe trouve à Altemberg. Mon intention étant de m'aſſurer ſi elle ſe comporteroit comme celle de Schéele, j'ai trouvé que la mienne avoit à la vérité certains rapports avec la ſienne; mais en général j'y ai remarqué une différence très-conſidérable. Le plan que j'ai ſuivi dans mes expériences a été, pour ainſi dire, celui de Schéele; mais dans certaines circonſtances j'ai opéré d'une manière tout-à-fait différente de la ſienne.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

De la manière dont ſe comporte la Molybdène d'Altemberg au feu.

Schéele rapporte que lorſqu'on traite au feu les différentes mines de molybdène dans des vaiſſeaux ouverts, elles ſe volatiliſent preſqu'entièrement. En conſéquence j'expoſai dans un creuſet pendant cinq heures,

104 grains de molybdène pure en poudre, dans un fourneau d'essai à un feu violent; aussi-tôt que le creuset fut rouge, la terre commença à se volatiliser; le creuset ayant été retiré du feu un quart-d'heure après, la masse répandoit des vapeurs sulfureuses, la terre se boursoufflа considérablement même une heure après, elle prit une couleur grisâtre extérieurement, il s'y forma de petites écailles brillantes en forme de houpes; après un parfait refroidissemeut, la couleur devint plus blanche, & la masse restante pesa 64 grains. Ainsi il s'en étoit volatilisé 40 grains; les 64 grains restans furent rougis derechef comme ci-dessus, pendant cinq heures; mais à peine se trouva-t-il quelques grains de perte, dont une partie pouvoit être soulevée en poussière, & le reste perdu.

C'est ici que la molybdène d'Altemberg differe le plus de celle de Schéele, puisque la sienne s'étoit volatilisée presqu'entièrement au feu. La terre restante fut conservée pour des expériences ultérieures. Ensuite je fis quelques autres expériences avec la molybdène en écailles épaisses, entremêlée d'un peu de terre argileuse. Je fis rougir 2 gros de ladite molybdène pendant quatre heures, il se montra encore des aiguilles brillantes, la terre devint grisâtre, & perdit seulement $\frac{1}{8}$ de son poids pendant la fusion. L'odeur sulfureuse se fit remarquer, mais il n'y eut point de flamme.

Seconde Expérience.

Je mis 2 gros de molybdène en poudre, dans un creuset déjà rouge; le mêlange détona foiblement, & on ne remarquoit que quelques étincelles aux côtés. Par-là je fus assuré, que le soufre n'entroit que pour très-peu, ou même point du tout dans la composition de la molybdène. La masse étant édulcorée, elle avoit l'aspect d'une ochre martiale.

Après une édulcoration & dessication parfaite, le résidu pesa 1 gros & 50 grains. Schéele n'obtint au contraire de 2 gros de sa molybdène que 2 grains & $\frac{1}{4}$. Ici on voit encore une différence très-considérable. Il paroît que la molybdène d'Altemberg contient nécessairement beaucoup moins de parties volatiles & inflammables. La lessive saline m'a produit un peu de tartre vitriolé, & un peu de nitre; vraisemblablement le premier sel a été formé par un peu d'acide vitriolique, contenu dans la terre, l'odeur du soufre pouvoit provenir aussi de-là. Si ce minéral avoit contenu seulement $\frac{1}{16}$ de soufre, la détonation auroit dû être très-considérable.

Troisième Expérience.

Ayant mis 2 gros de molybdène avec demi-once d'akali fixe végétal purifié, dans un creuset fait en forme de cône bien luté, l'ayant fait rougir pendant une demi-heure, la masse fondue prit après le refroidissement une couleur noire; sa dissolution dans l'eau étoit verte, & l'ayant délayée dans l'eau, & ensuite saturée par l'acide marin, il se développa d'abord

une odeur d'œuf pourri, & enſuite il ſe précipita tant ſoit peu de ſoufre. Mais comme la terre contient de l'acide vitriolique & du phlogiſtique, la plus grande partie du ſoufre a bien pu ſe former par leur combinaiſon au moyen de la calcination. L'odeur d'hépar du ſoufre ſe perdit en peu de tems, ce qui n'eſt pas ordinaire.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Après avoir fait bouillir avec de l'eau un mêlange d'un gros de molybdène & de 3 gros d'alkali fixe pendant huit minutes, juſqu'à une conſiſtance un peu épaiſſe, enſuite l'ayant délayé dans plus d'eau, & filtré, je fis la précipitation par l'acide marin. Il ſe précipita une terre blanche aſſez abondante; mais il n'y eut point d'odeur d'hépar de ſoufre, & comme vers la fin, il y tomba un peu trop d'acide, toute la terre fut rediſſoute, & la liqueur redevint claire.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Je ſoumis à la ſublimation dans un vaiſſeau de verre, un mêlange de 2 gros d'arſenic blanc, & d'un gros de molybdène, la matière ſe ſublima ſous forme blanche. Cette expérience prouve que le ſoufre n'entre point dans la compoſition de la molybdène, parce qu'autrement le ſublimé auroit dû être jaune. Un doigt au-deſſus du fond du vaiſſeau il s'étoit ſublimé une croûte verte d'$\frac{1}{4}$ pouce de large, & le réſidu étoit tacheté en vert.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

De l'Acide molybdique.

Ayant fait rougir de la molybdène, j'en fis bouillir 2 gros pendant quatre heures, avec 4 onces d'eau dans un vaiſſeau de porcelaine placé ſur un bain de ſable, juſqu'à réduction d'un tiers. Je réitérai le même travail à trois différentes repriſes, de ſorte qu'à la fin il ne reſtoit que $2\frac{1}{2}$ onces de liqueur. L'eau prit d'abord une couleur jaune, laquelle étant filtrée, rougit auſſi-tôt l'infuſion de tourneſol, & dans l'eſpace d'une heure ma liqueur devint tout-à-fait rouge. Ainſi par cette expérience il ſe montra un acide, qui délayé dans l'eau précipita une diſſolution de ſel de ſaturne, ainſi que la terre peſante diſſoute dans l'acide marin, & l'hépar de ſoufre dans l'eau de chaux.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Eſſai ſur une couleur retirée de la Molybdène & qui diſparoît auſſi-tôt dans l'eau.

Les 62 grains de terre de la molybdène, obtenus dans la première expérience, étant mis dans un verre, & y ayant verſé goutte à goutte 2

gros d'huile de vitriol étendus dans 6 gros d'eau, alors le mêlange fut placé sur un bain de sable, jusqu'à réduction d'un quart, la liqueur devint épaisse, prit une couleur verte, & étant refroidie se changea en une couleur bleue superbe. Après que le mêlange eut été tenu en repos pendant quelques heures, j'en versai un peu dans quatre fois autant d'eau froide: la couleur bleue disparut dans l'instant; & l'eau reprit sa couleur naturelle. Aussi-tôt que cette eau fut évaporée jusqu'à consistance ci-dessus mentionnée, la couleur verte se montra d'abord, & ensuite par le refroidissement la couleur bleue. J'ai opéré ce changement de couleur quatre fois de suite. La molybdène mêlée d'un peu de terre argilleuse me produisit les mêmes phénomènes; mais le bleu de la molybdène pure est plus beau. La terre restante peut être digérée plusieurs fois avec de l'acide vitriolique; mais les premières digestions ont une couleur plus relevée que les dernières. Il est suffisant aussi pour l'expérience de faire rougir la molybdène trois ou quatre heures. Lorsqu'on verse de l'acide sur cette terre, on ne remarque aucune effervescence, & il n'en résulte ni alun, ni sélénite, ni sel cathartique amer; cependant la dissolution devient épaisse, & la terre est d'une nature tout-à-fait particulière. La couleur bleue se conserve au moins pendant deux mois dans la même beauté.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Sur une couleur bleue retirée de la Molybdène, laquelle étant mêlée avec l'eau ne disparoît point, mais au contraire se conserve d'un beau bleu pendant quelques jours.

Je fis bouillir durant quatre heures de la molybdène en poudre, & rougie comme il a été dit à la troisième expérience, avec 16 onces d'eau jusqu'à réduction d'un tiers, ensuite j'ai filtré la liqueur, & j'en ai mis demi-once dans un verre blanc, dans lequel j'avois eu soin de mettre 10 grains de limaille d'étain pure, alors j'ajoutai 4 gouttes d'acide marin, je laissai le tout un quart-d'heure en repos; en procédant ainsi on verra paroître une couleur de bleu des plus superbes, qui deviendra de plus en plus foncée. Ces couleurs, ainsi que les autres produites par le moyen de différens métaux, peuvent être mêlées avec la quantité d'eau qu'on veut; la couleur sera à la vérité un peu affoiblie, mais le mêlange se conservera toujours bleu, & ce n'est qu'après cela qu'il laisse déposer un précipité. J'ai répété ces expériences avec tous les autres métaux; mais je vais parler d'abord des substances métalliques qui m'ont donné le plus beau bleu.

J'en ai employé quelques-unes sous la forme de plaques minces, comme, par exemple, l'argent, l'étain, le plomb, d'autres sous la forme de poudre, ou de limaille. Je me suis toujours servi des mêmes proportions, entre la dissolution aqueuse, le métal & l'acide marin, que j'ai

fait ci-dessus pour l'étain. Le régule de kobalt me donna un beau bleu foncé. L'argent en feuilles de même, les feuilles conservèrent leur continuité ; mais elles perdirent leur brillant métallique ; de même une pièce d'argent fin, donna du bleu, mais il étoit parsemé de taches noires. Le plomb fournit un beau bleu ; le cuivre & le mercure de même. Le fer donna un bleu foncé. Le régule de manganèse un beau bleu, qui fut le jour suivant extérieurement d'un bleu de mer, & intérieurement bleu. Le régule de nickel cuivreux se comporta de même. L'arsenic massif donna un beau bleu ; le régule d'antimoine de même. Le bismuth un bleu foible ; le zinc de même. La platine purifiée & l'or ne donnèrent aucun bleu. Certains mêlanges exigent avant que la couleur ne paroisse demi-heure, quelques-uns une heure ; & enfin d'autres six heures. Lorsque les mêlanges ont resté un jour en repos, ils acquièrent un bleu foncé, de sorte qu'il y faut verser quatre fois autant d'eau, pour qu'ils deviennent transparens ; & c'est alors qu'on peut voir la beauté & la nuance de la couleur bleue.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Je fis bouillir au bain de sable à plusieurs reprises un gros de molybdène avec une once d'acide marin ; lorsque l'acide marin fut évaporé à-peu-près à moitié, il se forma à la superficie une pellicule saline, & il se précipita quelques floccons salins & légers. Je décantai la solution & j'ajoutai de nouvel acide marin, ce que je répétai jusqu'à ce que j'eusse employé 12 onces de ce dernier. La pellicule saline eut lieu chaque fois. Les dissolutions furent mises toutes ensemble, la liqueur étoit un peu épaisse, quoiqu'il ne s'en fût dissous que 30 grains d'un gros. Lorsque je fis évaporer 2 gros de cette liqueur saline, dans un petit matras, il se forma un peu de sublimé, qui exposé à l'air frais, devint bien bleu, sur-tout lorsqu'il eut attiré l'humidité de l'air au bout de quelques jours. Après cela je fis évaporer à siccité les dissolutions rassemblées, il monta un peu de sublimé ; & dans le récipient nageoit quelques cristaux salins, mais on n'apperçut point de sublimé bleu ; peut-être bien le feu avoit été poussé trop fort, puisqu'après avoir retiré le résidu de la retorte, par le moyen de l'eau, ensuite évaporé, sa dissoluton devint d'un joli bleu.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

Deux gros de sel ammoniac étant sublimés avec un gros de molybdène, le sublimé fut jaune, ceci est une preuve de la présence du fer dans la molybdène.

ONZIÈME EXPÉRIENCE.

J'ai fait fondre au chalumeau pendant une heure 2 gros de molybdène en poudre, 75 grains de chaux, autant de spath fusible, 15 grains de charbon en poudre, & 2 gros de sel marin, sans avoir obtenu aucun métal.

DOUZIÈME

DOUZIÈME EXPÉRIENCE.

Quatre grains de molybdène donnèrent avec un demi-gros de borax un verre vert. D'après les expériences ci-dessus mentionnées, je conclus que la molybdène d'Altemberg possède une grande partie des propriétés que Schéele a reconnues à la sienne; mais qu'elle en differe sur-tout, en ce qu'elle n'est point un corps si volatil que l'avoit avancé Schéele, & qu'elle contient très-peu ou presque point, pour ainsi dire, de soufre: bien plus, elle me paroît être composée d'une terre particulière, combinée avec un acide particulier (lesquels attirent puissamment le phlogistique des métaux), un peu d'acide vitriolique, de l'air, très-peu de phlogistique, & tant soit peu de fer. Le peu de molybdène que je possède m'a empêché de poursuivre mes expériences plus loin; en attendant celles que j'ai pu faire m'ont procuré beaucoup de plaisir, & ce minéral mérite d'être examiné davantage.

OBSERVATIONS

Sur l'influence de l'Air & de la Lumière dans la végétation des Sels;

Par M. CHAPTAL.

IL n'est point de chimiste qui n'ait été frappé de la propriété qu'ont en général les substances salines, tenues en dissolution, de grimper sur les parois des vases, d'en gagner le haut & de se déjeter sur les côtés. Ce phénomène, très-différent de la cristallisation qui s'opère dans la liqueur, & de l'efflorescence qui n'a lieu sur le sel déjà formé que par la perte de l'eau de cristallisation, est ce que j'appelle *végétation.*

Cette propriété des sels a été de tout temps un sujet d'admiration pour le chimiste; mais aucun, à ce que je crois, n'en a fait jusqu'ici l'objet de ses recherches. Je ne connois pas même de nom qu'on ait affecté à ce phénomène, & je vais tâcher, dans ce Mémoire, de porter quelque jour sur une des opérations les plus merveilleuses & les plus obscures de la chimie.

Dans les travaux en grand de ma fabrique, je m'étois apperçu très-souvent que les sels, sur-tout les métalliques, végétoient du côté le plus opposé à la lumière. Ce phénomène très-singulier observé plusieurs fois me parut mériter de l'attention, & je résolus de tenter quelques expériences à ce sujet. Pour cet effet, je pris plusieurs capsules de verre

face de la liqueur, qui la recouvrent quelquefois en entier, & couronnent les bords du vaſe de la manière la plus agréable & la plus étonnante (1) : une grande houpe de cigne n'eſt ni plus blanche ni plus belle que ces ſortes de végétations. J'en ai obtenu qui avoient huit à dix pouces de diamètre. Elles effleuriſſent bientôt ſi on n'a pas le ſoin d'entretenir de la diſſolution dans le vaſe, parce que cette végétation en pompe & ſuce une grande quantité en peu de temps.

J'ai obſervé que lorſque la diſſolution étoit chargée en excès de tartre vitriolé, pour en avoir facilité la diſſolution à l'aide du feu; ſi alors on y ajoute de l'acide, le ſel ſe précipite en beaux criſtaux de tartre vitriolé, à la ſimple température de l'atmoſphère, & ces criſtaux deſſéchés n'ont aucun excès d'acide. Mais ſi on ſature l'eau diſtillée de tartre vitriolé à la température de l'atmoſphère, & qu'on y verſe le même excès d'acide, il ſe forme alors, par le laps de tems, un ſel avec excès d'acide, dont les criſtaux grouppés entr'eux, m'ont conſtamment préſenté des priſmes hexaèdres applattis, terminés par un ſommet dièdre.

Ces phénomènes m'avoient induit à croire que la lumière étoit la ſeule cauſe qui déterminoit la végétation. Mais des expériences ultérieures m'ont convaincu que l'air en étoit le principal agent.

1°. Une diſſolution de couperoſe, miſe dans une capſule bien éclairée & recouverte d'un verre bien blanc ne produit aucune apparence de végétation.

2°. Une ſemblable diſſolution, miſe dans un lieu très-obſcur, végète dans la ſeule partie découverte, mais plus lentement que lorſqu'elle eſt frappée par la lumière.

3°. La diſſolution placée dans un flacon bien bouché, renverſé ſur l'eau & expoſé au grand jour, ne végète point.

4°. La végétation a lieu plutôt dans un vaſe bien ouvert, tel qu'une capſule, que dans un vaſe cylindrique; plutôt dans ce dernier que dans un flacon débouché, & jamais dans des vaſes fermés.

Si on renverſe un entonoir dans une capſule contenant une diſſolution ſaline, la végétation ſe fait ſur les parois externes; elle eſt preſque inſenſible ſur les internes. L'accès de l'air, la liberté de la circulation, facilitent & favoriſent donc ſingulièrement ce phénomène de la végétation.

---

(1) J'ai depuis long-tems obtenu le même ſel. « Un nouveau ſel neutre qui a » réſulté de l'union de l'acide vitriolique, & de cet alkali (réſidu de la diſſolution du » nitre), a grimpé au haut du vaſe & a formé ſur ſes bords extérieurs une très-jolie » criſtalliſation en maſſes feuilletées qui paroiſſoient compoſées de petites écailles à-» peu-près ſemblables à celles du ſel ſédatif. Ce ſel a un goût acidule, & néanmoins » s'effleurit un peu à l'air ». Première édition de mon Eſſai ſur l'Air, &c. page 159. (*Note de M. de la Métherie.*)

Il eſt à obſerver que la nature des vaſes n'eſt pas indifférente dans la production de ce phénomène. Le verre y eſt très-propre, les métaux beaucoup moins. Ce n'eſt pas cependant l'affinité de ces ſubſtances avec les vaſes qui détermine ce phénomène, puiſqu'il n'a pas lieu dans les vaſes découverts.

Des expériences analogues que j'ai faites ſur la végétation des ſels qui effleuriſſent à la ſurface des terres, m'ont préſenté des réſultats ſemblables. C'eſt toujours à l'air foiblement ſecondé par le concours de la lumière, que ces phénomènes doivent être rapportés. Le contact ou la privation de ces fluides favoriſe ou anéantit cette production. Les terres ſalpêtrées, aluminiſées ou vitrioliſées, nous offrent des effets frappans dans ce genre. Leur végétation offre cependant pluſieurs pouces de long.

Eſt-ce une ſorte d'affinité entre l'air, la lumière & les ſubſtances ſalines qui élève ces dernières, & leur fait ſurmonter leur propre gravitation? Eſt-ce une vertu vraiment vitale, que le contact de l'air & de la lumière détermine & fomente? Je ne haſarde aucune conjecture. Je me contente de conſigner des faits & d'en faire connoître les phénomènes. Je laiſſe à d'autres le noble ſoin d'en déduire des théories.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. WESTRUMB,

A M. CRELL,

Sur le Sel ſédatif nouvellement découvert dans le Quartz cubique de Lunebourg.

MONSIEUR,

La découverte dont j'ai à vous faire part m'eſt d'autant plus agréable, qu'elle a été faite en Allemagne & ſur une ſubſtance particulière à mon pays. J'entrepris il y a quelque tems de décompoſer le quartz cubique de Lunebourg (1), & j'y trouvai ce que j'étois bien loin d'y chercher, ce

(1) Ce quartz, que M. Laſſius a fait connoître, eſt en petits criſtaux cubiques, quelquefois tranſparens, d'autres fois laiteux. Frappé avec l'acier, il donne quelques étincelles, &c. &c.

que je n'aurois pas même osé y soupçonner, c'est-à-dire, du sel sédatif. Comptant que cette substance étoit véritablement du quartz, j'en pris d'abord cent grains, & les traitai par les procédés ordinaires avec l'alkali. Je trouvai de la terre siliceuse, de la calcaire, de la magnésie, de l'argile & du fer; je n'apperçus nullement le sel sédatif, vraisemblablement uni avec de la terre en forme de *terra silicea*. Combien d'autres choses ont pu échapper de même aux yeux des chimistes! Je pris ensuite cinquante grains de ce même quartz cubique, & l'ayant traité premièrement avec du salpêtre, ensuite avec de l'esprit de vitriol, de l'esprit-de-vin, &c. j'obtins du sel sédatif sublimé & en cristaux. J'opérai de même sur cinquante grains avec les acides marin & vitriolique. Je répétai enfin l'opération avec l'acide vitriolique seul. D'après ces expériences les principes constituans de cette pierre sont les suivans; savoir :

Sel sédatif, ... à-peu-près $\frac{6}{10}$
Terre calcaire & magnésie, de chacune . . . . $\frac{1}{10}$
Argile, silex . . . . $\frac{2}{100}$
Fer depuis $\frac{1}{200}$ jusqu'à un . . . . $\frac{3}{200}$

Ce sel sédatif est soluble dans l'esprit-de-vin; il se vitrifie, se cristallise; se sublime. Il décompose le sel marin & le nitre; il précipite la dissolution nitreuse mercurielle en jaune (comme vous pourrez le vérifier par des épreuves).

Mais je dois dire que la décomposition de la pierre qui le contient est extrêmement difficile, & qu'il n'est pas aisé de dégager le sel sédatif des autres substances avec lesquelles il s'y trouve combiné. Je vous enverrai sous peu du borax composé avec cet acide & l'alkali minéral. Je n'ai pu obtenir qu'une très-petit nombre de ces cristaux, vu la petite quantité que j'avois de cette pierre. J'ai dû laisser la lessive s'évaporer librement aux rayons du soleil.

Cette découverte me paroît importante pour la Minéralogie en général, & particulièrement pour ce qui a rapport à la cristallisation, en ce qu'elle peut jetter quelque lumière sur ce qui n'a été qu'obscurité jusqu'à présent. Combien de fois ce sel n'a-t-il pas été peut-être dans les mains de nos chimistes? Mais il se présente à eux sous la ressemblance d'une terre, & ils n'ont pas su la distinguer. Je suis bien fâché de n'avoir pas assez de ce quartz pour pouvoir en traiter encore une centaine de grains & les décomposer avec toute l'exactitude possible; car je ne puis parvenir, comme quelques chimistes, à indiquer à la grosseur d'un cheveu près, tout ce que contient une trop petite quantité de matière (1).

(1) Il faut donner un nom à cette substance, qui n'est pas un quartz. On pourroit l'appeler *spath boracique*. (*Note de M. de la Métherie.*)

EXTRAIT D'UN SECOND MÉMOIRE

Lu à l'Académie Royale des Sciences :

Sur la combinaiſon de la baſe de l'Acide phoſphorique avec les Pruſſiates (bleu de Pruſſe) (1), quelques plantes des marais, différentes mines de fer & pluſieurs eſpèces de Fer ;

Par M. HASSENFRATZ.

J'AI fait voir dans le premier Mémoire que l'on a imprimé dans le Journal de Phyſique ſur cet objet, 1°. que tous les bleus de Pruſſe obtenus avec des matières colorantes qui n'avoient point été purifiées, contenoient du phoſphate de fer ; 2°. que l'acide phoſphorique contenu dans les pruſſiates (bleus de Pruſſe) étoit formé par les différens charbons que l'on employoit, & dans leſquels la baſe de cet acide ſe rencontroit ; en particulier dans les charbons de terre & de bois ; & 3°. que l'acide phoſphorique n'étoit point partie conſtituante des pruſſiates, & que l'on pouvoit obtenir du bleu de Pruſſe ſans ſon mêlange. Je vais dans ce deuxieme extrait examiner les combinaiſons de l'acide phoſphorique avec différentes mines de fer & pluſieurs eſpèces de fer.

On peut, ſi l'on veut, diviſer les mines de fer en douze eſpèces, 1°. aimanté, 2°. attirable, 3°. analogue à celle de l'île d'Elbe, 4°. ſpéculaire, 5°. noirâtre, 6°. ſpathique, 7°. pyriteuſe, 8°. hépatique, 9°. hématite, 10°. ocre, 11°. bleu de Pruſſe natif, & 12°. limoneuſe. De ces douze

---

(1) Les réclamations continuelles que nous recevons au ſujet de la nouvelle Nomenclature, m'engagent à mettre l'ancien nom à côté du nouveau. Les célèbres Auteurs de la nouvelle Nomenclature ne ſeront point ſurpris de ces réclamations, puiſque lorſqu'ils liſent eux-mêmes à l'Académie des Sciences de Paris des Mémoires dans ce nouveau langage, ils éprouvent les mêmes réclamations. Ils ſentiront d'autant plus la néceſſité où je ſuis d'employer les noms connus, que tous les ſavans étrangers rejettent conſtammenr la nouvelle Nomenclature comme dure à l'oreille, étrange & peu conforme à l'état actuel de la belle chimie. « *Poterva valermi della nuova* » *Nomenclatura.... ma, a dir il vero la trova ſi diſguſtoſa all orrechio, ſi ſtranna* » *& pauco conforme allo ſtato attuale della bella chimica, che non ſeppi* » *indurmi a farlo* ». Extrait d'une Lettre de M. Brugnatelli à M. Crel'.

J'avois mis dans le Journal précédent l'ancien nom le premier, & enſuite le nouveau. On m'a fait obſerver qu'il falloit mettre le nouveau nom le premier. Je m'y conforme d'autant plus volontiers, que ne cherchant que l'avancement de la ſcience, je ſerois très-fâché de faire de la peine à qui que ce ſoit. *Note de M. de la Métherie.*

espèces, les six premières se trouvent dans l'espèce de terrein que j'ai appelé terrein ancien (1), la septième & la huitième se trouvent dans le terrein ancien, le terrein moderne primitif & le terrein moderne secondaire ; la neuvième dans le terrein ancien & dans le terrein moderne secondaire ; la dixième & la onzième dans les trois espèces de terrein ; & la douzième dans le terrein moderne secondaire ; la quatrième espèce se trouve aussi très-souvent dans le terrein volcanique. De ces douze espèces de mines, les huit premières ne m'ont point donné d'indice d'acide phosphorique ; je n'ai jamais obtenu non plus d'acide phosphorique des trois autres, lorsque je les avois prises moi-même dans le terrein ancien ; j'en ai quelquefois trouvé dans celles que j'ai ramassées dans le terrein moderne primitif, & j'en ai toujours obtenu de celles qui m'étoient envoyées ou que j'avois ramassées dans le terrein moderne secondaire. Enfin presque tous les échantillons de la douzième espèce m'ont produit du phosphate de fer. D'où il suit que les mines de fer du terrein ancien ne contiennent point d'acide phosphorique, tandis que toutes celles du terrein moderne secondaire produisent du phosphate de fer, ainsi que quelques-unes de celles du terrein moderne primitif. Mais d'où provient l'acide phosphorique que l'on trouve dans ces mines ?

Les trois sortes de mines que l'on trouve dans le terrein moderne secondaire, savoir, les ocres, les hématites, & les limoneuses, si l'on en excepte quelques espèces des premières qui sont trop disséminées dans la terre, les autres sont par couches horisontales, posées le plus souvent sur la pierre qui forme la base du terrein, & recouvertes de différentes couches de terre, d'autres fois entre deux couches de pierre ou entre deux couches de terre. Souvent ces couches sont sans interruption dans une grande étendue de pays, d'autres fois elles sont dispersées çà & là, leur épaisseur varie singulièrement ; il est des pays où elles ont plusieurs toises, d'autres où elles ont à peine quelques pouces, mais par-tout ces mines présentent l'aspect d'une déposition moderne, faite par les eaux ; nous avons encore des exemples de ces dépôts continués en grand dans les marais de la Dalécarlie & dans plusieurs étendues d'eau, à la proximité de quelques mines de fer en décomposition.

Nous connoissons jusqu'à présent deux grands moyens employés par la nature pour dissoudre, charier & déposer ces mines de fer. Le premier est la décomposition des *sulfures de fer* ou pyrites ; le second est *le gaz acide carbonique* ou air fixe, tenu en dissolution dans beaucoup

(1) Cette division des terreins est dans un Mémoire sur l'espèce de terrein dans lequel se trouve le charbon de terre, que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie Royale des Sciences dans l'année 1786, & qui doit être imprimé parmi ceux de ses Savans étrangers.

d'eau souterraine, à la proximité des terreins anciens. Les autres moyens, s'il en existe, nous sont encore peu connus, c'est pourquoi je crois inutile d'entrer dans ces détails.

Puisque toutes les mines de fer qui contiennent de l'acide phosphorique & qui sont dans des terreins modernes secondaires ont toute l'apparence d'avoir été déposées par les eaux, il est facile d'expliquer la cause de la présence de l'acide phosphorique dans les mines qui ont été déposées dans des espaces assez considérables pour soupçonner qu'ils contenoient des animaux aquatiques, depuis que l'on a trouvé cet acide dans toutes les substances animales; mais parmi ces dépôts, plusieurs ont pu se former dans des eaux qui ne contenoient point assez de substances animales pour pouvoir leur attribuer la présence de cet acide, il falloit donc leur trouver une autre origine. Comme il est peu d'étendue d'eau assez considérable pour laisser déposer des mines de fer qui ne contiennent des plantes aquatiques, j'ai cherché si la décomposition des plantes aquatiques ne pourroit point être une seconde cause de la présence de cet acide dans ces sortes de mines.

Les remarques de Pott sur la Chimie de Boerhaave & les expériences de Margraff avoient appris que l'on obtenoit du phosphore de quelques graines végétales, telles que des semences de moutarde, de roquette, de cresson, de poivre & de froment. M. Bertholler avoit reconnu que la partie glutineuse de presque toutes les graines contenoit de l'acide phosphorique comme toutes les substances animales. La seule conclusion que l'on pourroit tirer de ces expériences étoit que la partie glutineuse des plantes contenoit de l'acide phosphorique; il nous restoit encore à découvrir si les autres parties des plantes en contenoient aussi. Margraff n'avoit point trouvé de phosphore dans le charbon des végétaux, mais le procédé de Margraff ne pouvoit indiquer que des quantités considérables de phosphore, & dégagé de toutes combinaisons. Il étoit nécessaire d'en suivre un autre pour déterminer les plus petites portions, c'est ainsi que j'ai trouvé l'acide phosphorique combiné avec la terre calcaire dans différens bois, & dans différens charbons, comme je l'ai annoncé dans mon précédent Mémoire. Il ne me restoit plus, pour déterminer la présence de cet acide dans tous les végétaux, que de le trouver dans les portions ligneuses & herbacées des plantes aquatiques.

J'ai soumis à mes recherches douze espèces de plantes marécageuses que M. Thouin, de l'Académie Royale des Sciences, a eu la bonté de me donner du Jardin du Roi. Ces plantes sont, 1°. l'*hibiscus palustris*, 2°. le *solidago virga aurea*, 3°. l'*antirrynum linaria*, 4°. le *solanum nigrum vulgatum*, 5°. le *stachis palustris*, 6°. l'*artemisia zelandica*, 7°. le *ruta graveolens*, 8°. le *lycopus europeus*, 9°. le *carex acuta*, 10°. le *vinca major*, 11°. le *nepeta panonica*, & 12°. le *poa abis-*

ſina. Toutes m'ont donné de l'acide oxalique & de l'acide phoſphorique.

Le procédé que j'ai ſuivi pour chercher l'acide phoſphorique dans ces plantes eſt le même que celui dont j'ai fait uſage pour découvrir cet acide dans différens bois, & dont j'ai parlé dans mon premier Mémoire. Il ſe réduit à faire bouillir une quantité de chaque plantedans de l'acide nitrique (nitreux) étendu d'eau, de les y faire bouillir juſqu'à ce qu'elles ſoient preſque réduites à un état pâteux, de laiſſer refroidir le mêlange, de décanter & comprimer les plantes dans un linge pour exprimer tout le liquide qui y reſteroit adhérent; filtrer ce liquide & faire évaporer à un feu gradué ce qui eſt paſſé par le filtre, continuer cette évaporation juſqu'à ce que l'on apperçoive des dépôts ſe former au fond de la capſule & la laiſſer refroidir. On voit, au bout de quelques tems, des groupes de criſtaux priſmatiques s'y dépoſer; il faut abandonner la capſule juſqu'à ce qu'il ne ſe dépoſe plus de criſtaux. Ces criſtaux ſont quelquefois de l'acide oxalique ou ſaccharin très-pur, d'autres fois de l'acide oxalique mêlangé d'oxalate acidule calcaire ou ſel ſaccharin calcaire. Lorſqu'il ne ſe forme plus de criſtaux, il faut décanter le liquide ſurnageant, le ſaturer de potaſſe, faire bouillir la liqueur ſaturée, afin d'en dégager par le feu l'acide carbonique ou air fixe qui auroit pu être reſté avec la potaſſe, malgré ſa pureté, verſer de l'eau de chaux ſur ce liquide; il ſe fait auſſi-tôt un précipité de phoſphate calcaire, pur, quand tout l'acide oxalique en a été ſéparé, ou bien un mêlange de phoſphate & d'oxalate calcaire, quand tout ce dernier acide n'en a point été ôté. On ſépare ces deux ſels par le feu qui décompoſe l'acide oxalique, & ſur le réſidu on verſe peu-à-peu un acide foible pour diſſoudre le carbonate calcaire ou la craie, ce qui reſte eſt le phoſphate.

Les quantités d'acide oxalique, mêlangées ou non d'oxalate acidule calcaire que j'ai obtenu, ont varié entre 2 onces, 2 gros, 18 grains & 2 gros, 24 grains ſur une livre de chaque plante, & celles de phoſphate calcaire entre 1 once, 6 gros, 48 grains & 1 gros 12 grains.

Comme j'avois mêlé enſemble tous les produits d'acide oxalique concret, mêlangés ou non d'oxalate acidule calcaire ou ſel ſaccharin calcaire que j'avois obtenu de ces plantes, j'ai cherché quel pourroit être le rapport d'acide oxalique & d'oxalate acidule calcaire dans tous ces produits. J'ai pris pour cela une livre de ce ſel que j'ai fait bouillir dans de l'eau diſtilée. J'ai fait bouillir cette eau pour accélérer la diſſolution. J'ai verſé de nouvelle eau ſur les matières indiſſolubles, juſqu'à ce que j'eus la certitude que l'eau ne diſſolvoit plus de nouvelles matières. J'ai filtré & j'ai obtenu ſur le filtre 6 onces 6 gros d'oxalate acidule calcaire. Après avoir fait évaporer ce qui étoit paſſé par le filtre, j'ai obtenu environ 9 onces, 2 gros de criſtaux d'acide oxalique aſſez pur.

Voilà donc la baſe de deux acides bien déterminée dans les douze

plantes marécageuſes que j'ai analyſées, celle de l'acide oxalique & celle de l'acide phoſphorique. J'ai dit, la baſe de ces acides, parce qu'en faiſant bouillir les plantes avec l'acide nitrique, une grande quantité de cet acide s'eſt décompoſée, a laiſſé dégager ſon gaz nitreux, d'où il paroît très-probable que les acides de ces plantes ne ſont devenus ſenſibles que parce que l'oxigène combiné avec le gaz nitreux dans la compoſition de l'acide nitrique s'eſt porté ſur les baſes des acides oxalique & phoſphorique pour les rendre acides, à meſure que l'acide nitrique ſe décompoſoit & laiſſoit dégager ſon gaz nitreux.

Puiſque l'acide phoſphorique eſt partie conſtituante de preſque toutes les plantes marécageuſes & de preſque tous les animaux aquatiques, on voit facilement la cauſe de la préſence de cet acide dans preſque toutes les mines de fer contenues dans le terrein moderne ſecondaire & dépoſées par les eaux, puiſqu'il eſt difficile de croire que des eſpèces d'eau aſſez conſidérables pour former des dépôts ſenſibles n'aient nourri des animaux ou des plantes aquatiques.

Après avoir déterminé les eſpèces de mines de fer dans leſquelles on trouve de l'acide phoſphorique & avoir trouvé la cauſe de la préſence de cet acide, il me reſtoit à faire les mêmes recherches ſur les différens fers.

Nous connoiſſons trois états diſtincts du fer, fonte, acier & fer. On ſait, d'après les expériences de MM. de Vandermonde, Monge & Berthollet, que ces trois états ne diffèrent que parce que le premier contient du fer, de l'oxigène & du carbone; le ſecond, du fer & du carbone, & le troiſième, lorſqu'il eſt bien purifié, ne doit contenir que du fer. Chacun de ces états a différentes diviſions. Le premier ſe diviſe en fonte blanche, fonte griſe & fonte noire. Les académiciens françois ont encore fait voir que ces variétés dépendoient des proportions d'oxigène & de carbone qui ſont combinées avec le fer. L'acier ſe diviſe en acier de forge, c'eſt-à-dire obtenu par un procédé analogue à celui du fer, acier poule, ou fer cementé, & acier fondu. Ces diviſions de l'acier s'établiſſent comme l'on voit, d'après les procédés que l'on ſuit pour les obtenir; & enfin le fer ſe diviſe en fer doux, fer caſſant à chaud, fer caſſant à froid, & fer caſſant à chaud & à froid. Preſque toutes les fontes & les aciers participent des quatre qualités du fer.

Nous ſavions, d'après les expériences de Bergman & de M. Meyer de Stetein, que les qualités caſſantes à froid du fer étoient dues à une combinaiſon d'acide phoſphorique, & que la mine & la fonte qui produiſoient ce fer, contenoient déjà cet acide tout formé. Mais nous ignorions ſi les autres eſpèces de fer en contenoient auſſi.

J'ai ſoumis à mes recherches des fontes qui produiſoient du fer doux & du fer caſſant à chaud, des fers & des aciers provenus de ces fontes, il en eſt peu deſquels je n'ai obtenu un peu, le plus ſouvent des infi-

niment petits de phosphate de fer. Je me suis servi pour cela des dissolutions dans l'acide sulfurique ou vitriolique à 1,527 que j'étendois après leur dissolution de huit ou dix fois leur volume d'eau distillée; d'autres fois j'ai fait usage du prussiate de chaux purifié à la manière de Schéele. Lorsque les quantités de précipité formées dans ces dissolutions étendues d'eau étoient peu abondantes, je me servois de l'épreuve au chalumeau pour reconnoître la présence de l'acide phosphorique. Lorsque les précipités étoient assez considérables, je les faisois bouillir avec du carbonate ammoniacal ou alkali ammoniacal; je filtrois, faisois évaporer le phosphate ammoniacal avec excès d'ammoniac ou alkali ammoniacal, mêlangeois ce sel avec de la poussière de charbon, faisois éprouver un grand feu, & je recueillois le phosphore qui se dégageoit.

Dans les espèces de fonte de fer & d'acier que j'ai soumises à ces épreuves, il y en avoit plusieurs que j'avois obtenues moi-même avec des mines dont l'analyse ne m'avoit point donné d'acide phosphorique, d'autres que j'avois vu fabriquer devant moi, & dont ces mines n'en contenoient point non plus; de ce nombre sont, 1°. de la fonte & du fer des forges de *Pochsgangs*, dans le Bannat de Temeswar, qui s'obtiennent avec de la mine de fer aimanté & de la mine de fer noire; 2°. de la fonte, du fer & de l'acier des forges de la Carinthie, qui s'obtiennent avec des mines de fer spathique & hématite; 3°. des fontes, fer & acier des forges du Dauphiné que l'on obtient avec des mines de fer spathique & spéculaire.

Que toutes les espèces de fonte, fer & acier que j'ai examinées aient produit un peu d'acide phosphorique, il n'y auroit rien d'extraordinaire, si je n'avois point comparé ces fers avec les mines que l'on a employées pour les obtenir, parce que l'on pourroit supposer que parmi les mines employées, il y en avoit qui contenoient ce phosphate; & qu'étant en trop petite quantité, il avoit trop peu d'influence sur les fers, pour leur procurer la mauvaise qualité cassante à froid qu'ils auroient eu, si le phosphate eût été plus abondant. Mais des fers obtenus avec des mines parmi lesquelles j'avois la certitude qu'il n'existoit point d'acide phosphorique, m'avoient aussi donné du phosphate de fer; puisque ce phosphate ne venoit point des mines, il falloit donc lui chercher une autre origine. Si l'on se rappelle que j'ai trouvé l'acide phosphorique ou sa base dans les bois & dans les charbons de bois ordinaire, rien ne sera plus simple & plus naturel que d'attribuer l'origine du phosphate de fer trouvé dans des fers obtenus avec des mines qui n'en contenoient point, rien ne sera plus simple que de l'attribuer à la base de cet acide trouvé dans le charbon.

Toutes les fontes, fers & aciers obtenus des mines qui ne contenoient point d'acide phosphorique m'ont donné des quantités de phosphate très-différentes; les plantes marécageuses, les seules sur lesquelles je me

fois permis de déterminer les proportions, m'ont aussi produit de grandes variations dans leurs résultats. Ne seroit-il point possible que les charbons obtenus de différens bois contiennent aussi des quantités très-différentes d'acide phosphorique, & que ces quantités influassent sur la qualité des fers obtenus ? L'indication de ces résultats mériteroit quelques recherches ; ce qui paroîtroit encore faire desirer qu'elles se fissent, c'est la persuasion où sont les fondeurs que les charbons influent sur leurs résultats. Nous savons déjà par les expériences de MM. Vandermonde, Monge & Bertholler, que les charbons doivent influer par leur quantité, reste à déterminer leur influence par rapport à leur qualité.

CONCLUSION.

Il suit de cet extrait, 1°. que de toutes les mines de fer, celles qui sont contenues dans le terrein ancien ne laissent point appercevoir d'indice d'acide phosphorique, tandis que celles des terreins modernes primitifs en contiennent quelquefois, & celles des terreins modernes secondaires en contiennent presque toujours ; 2°. que cet acide phosphorique paroît être produit dans ces mines par la décomposition des substances animales & végétales (1) ; 3°. que presque tous les fers donnent des indices d'acide phosphorique, que dans quelques-uns ils sont produits par la mine même, & dans d'autres par le charbon avec lequel on les fond.

LETTRE

DE M. FONTANA,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur du Vitriol de Magnésie trouvé dans des carrières de Gypse.

Si le fait dont j'ai l'honneur de vous faire part, Monsieur, peut mériter votre attention & celle des Chimistes, je vous prie de le pu-

(1) M. de la Métherie avoit déjà dit (dans ce Journal, année 1787, janvier, page 27) : « Tout l'acide phosphorique qu'on retire du règne minéral, viendroit-il primitivement des autres règnes ? Il est certain que dans cette quantité de débris d'êtres organisés que l'on rencontre dans les terreins calcaires, il doit y avoir une grande quantité d'acide phosphorique qui par conséquent pourra s'unir au fer, au plomb & aux autres corps. D'un autre côté, on ne peut guère douter qu'il ne se reproduise journellement chez les êtres organisés. Ainsi il se pourroit que celui qui existe dans les minéraux y eût été apporté. Il se peut aussi qu'il y en ait eu de produit ». *Note des Editeurs.*

blier dans votre Journal, comme le dépôt le plus précieux qui annonc aux Phyficiens les obfervations les plus importantes.

On trouve à Guarene, à Saint-Victoire, & aux environs, villages éloignés de Turin de vingt milles, des carrières de gypfe, dont la furface expofée à l'air atmofphérique, & particulièrement au midi, eft couverte d'une efflorefcence faline, qu'on ramaffe en grande quantité dans les plus grands froids & dans les plus fortes chaleurs, pourvu que le temps foit fec; dans l'intervalle de quinze jours, on en retire de l'épaiffeur de fix lignes, & dans les deux équinoxes, on n'en ramaffe ordinairement que la moitié. Quelques payfans de Canal, village éloigné de trois milles de Guarène, qui retirent par la lixiviation des terres du pays, la magnéfie vitriolée (fulfate de magnéfie) qu'ils appellent *fel de Canal*, dont ils font commerce, préfèrent de fe porter à Guarène & aux environs, pour y ramaffer l'efflorefcence en queftion, qu'ils font diffoudre dans l'eau, & criftallifer, croyant que toute efflorefcence eft de la nature de leur fel de Canal, qui, comme je l'ai dit, eft de la magnéfie vitriolée (fulfate de magnéfie).

Lorfque j'appris que ce fel fe retiroit auffi du gypfe, je me rendis fur l'endroit même, & vifitai ces carrières, & après avoir porté mon attention fur le local, & fur les différens bancs de nature calcaire, je conclus abfolument que ce fel étoit formé par le gypfe même. Je fis provifion de ce gypfe, & de fon efflorefcence que je portai à Duin pour les examiner. Lorfque je me fus convaincu par mes expériences que cette efflorefcence diffoute dans l'eau & criftallifée, étoit de la véritable magnéfie vitriolée (fulfate de magnéfie), je dirigeai mes expériences fur le gypfe, pour voir fi je pourrois découvrir quelque trace de magnéfie; mais tous mes effais ont été inutiles, je n'ai pu retirer un atôme de magnéfie du gypfe. Ce fait m'a occupé pendant long-tems, & j'avoue que jufqu'à préfent je ne puis concevoir le myftère de la nature fur la tranfformation de la terre calcaire combinée avec l'acide vitriolique (acide fulfurique) en véritable magnéfie vitriolée. L'air, comme on voit, eft l'agent de ce phénomène que je regarde très-important, tandis que la magnéfie qu'on a regardée comme une des terres primitives, ne feroit plus qu'une modification de la terre calcaire. Je n'abandonnerai pas mes recherches fur ce fait, & lorfque je ferai en état de publier mes expériences, mes obfervations, & le moyen que la nature emploie à cette formation, fi je fuis affez heureux d'en pénétrer les opérations, j'aurai l'honneur de vous les envoyer. En attendant je m'empreffe de vous affurer de toute l'eftime bien due à un véritable favant comme vous, avec laquelle j'ai l'honneur d'être, &c.

Turin, ce 17 *Septembre* 1788.

QUELQUES OBSERVATIONS

SUR LA LETTRE DE M. BRUGNATELLI;

Par M. DE REYNIER.

LA lettre de M. Brugnatelli nous annonce que les Physiologistes italiens n'ont pas mieux reçu, que les savans françois, mes expériences sur la castration des plantes. Un assez long voyage que j'ai fait cet été m'a empêché de répéter mes expériences en présence des botanistes de cette capitale : j'ai été de retour dans une saison où je ne pouvois plus espérer de succès. Je me permettrai cependant quelques réflexions sur les objections qu'on me fait généralement.

Mes expériences sont fausses, cela est hors de doute, car elles sont opposées à celles du célèbre Linné : donc j'ai fait la castration des fleurs, après que la fécondation a eu lieu. M. Volta ajoute, à cette objection générale, que la fécondation des trémières précède de plus de quatre jours l'épanouissement de la fleur. J'admets un moment cette décision, & je vois avec surprise, que Linné dit formellement qu'il a coupé les étamines après l'épanouissement, & que les ovaires ont été stériles (1). Ainsi Linné, qui a coupé les étamines après l'épanouissement de la fleur, a démontré le sexualisme des plantes, parce qu'il a fait l'amputation avant l'émission des poussières : & moi, qui ai fait l'amputation deux jours avant l'épanouissement, j'ai obtenu des semences fécondes parce que la fécondation avoit déjà eu lieu. Je laisse aux Lecteurs le soin de tirer les conclusions qui paroissent en découler naturellement. Si les expériences de Linné sont vraies, elles entraînent nécessairement la vérité des miennes ; car si Linné a fait ses expériences avant la fécondation, j'ai aussi fait les miennes avant cette époque, &

(1) Comme il étoit essentiel de déterminer que Linné a fait ses expériences après l'épanouissement de la fleur, je crois devoir rapporter les expressions de ses traducteurs. Article du *Chelidonium corniculatum*, M. Broussonet dit : *J'avois fait cette opération lorsque les pétales venoient de s'ouvrir.* M. Smith dit : *Upon the first opening of its petals.* Article du *Nicotiana fruticosa*, M. Broussonet dit : *J'enlevai soigneusement toutes les anthères d'une fleur qui venoit de s'ouvrir.* M. Smith dit : *extracted the antheræ from a newly expanded flower.* Article de l'*Asphodelus ramosus*, M. Broussonet dit : *Je coupai les étamines d'une fleur nouvellement éclose.* M. Smith dit : *From one of the flowers which hed lately opened.* Si j'avois pu consulter la dissertation originale, j'aurois aussi rapporté les expressions de Linné lui-même.

il paroît qu'on peut admettre la conclusion que j'en ai tirée, que dans certains cas, le concours des sexes n'est pas nécessaire pour que les graines soient fécondes (1).

Un reproche qu'on peut faire avec quelque fondement à Linné, c'est la facilité avec laquelle il établissoit des loix générales : quelques faits isolés lui ont suffi plus d'une fois pour prononcer, sans que les exceptions, souvent plus nombreuses que les faits favorables à son opinion, pussent lui donner des doutes. Une personne non prévenue ne peut voir sans étonnement, le petit nombre de faits qui ont suffi à Linné pour établir cette loi, que rien ne peut naître sans une fécondation antérieure. La dissertation de cet Auteur, sur le sexe des plantes, contient toutes les preuves qu'il a données, & ces preuves consistent en dix-huit expériences & quatre observations. Après avoir établi cette loi, Linné a cherché les organes sexuels dans toutes les plantes, & on ne voit pas qu'il ait fait des expériences, pour prouver que ce qu'il prenoit pour ces organes dans les plantes criptogamiques, l'étoit réellement. Ainsi les assertions de cet auteur n'ont pas le degré de certitude qu'on doit exiger pour les admettre comme principe fondamental. Il faudroit une masse de faits plus considérable & des expériences mieux soignées. Linné se contentoit de transporter les individus unisexes, d'une croisée à une autre, & ces individus étoient stériles malgré ce peu de précautions.

M. Spallanzani renfermoit les plantes dans des vases hermétiquement fermés, accéléroit leur floraison par des moyens artificiels, & cependant les linnéistes l'accusent d'avoir manqué de précautions & de n'avoir pas fait ces expériences avec soin. Linné a séparé des individus femelles du chanvre à sa manière, & ces individus ont été stériles : M. Spallanzani a fait la même expérience, & a obtenu des semences fécondes. Il est certain que le chanvre est monoique ; mais pourquoi Linné a-t-il eu un résultat différent ? c'est qu'il en vouloit un conforme au systême qu'il avoit adopté. Ce même désir de ployer la nature à ses vues, paroît dans tous ses Ouvrages.

M. Medicus a publié depuis peu en allemand, & va faire paroître en françois quelques expériences sur la formation des champignons, qui répandront un nouveau jour sur la reproduction des plantes. Les vérités nouvelles percent avec peine, cependant leur réunion doit nécessairement l'emporter sur l'appareil d'un systême factice.

Paris, le 2 Octobre 1788.

---

(1) *Voyez* le Mémoire, Journal de Physique, Novembre 1787.

Errata pour la Lettre insérée dans le Journal de Septembre.

Page 216, *ligne* 17, organes extérieurs, *lisez* organes intérieurs.
Page 217, *ligne* 7, Sallingue, *lisez* Solingen.

LETTRE

LETTRE
DE M. SCHROETER,
A M. DE LA MÉTHERIE;
Sur une tache de la Lune.

Monsieur,

Les 9, 10 & 11 d'avril de cette année, j'ai découvert & meſuré au moyen de mon téleſcope de ſept pieds & d'un micromètre à projection, *une lumière pâle ou une petite tache de lumière* qu'il y avoit *tout près d'Ariſtarche dans le diſque obſcur de la lune.* Sa diſtance du bord ſeptentrional d'Ariſtarche n'emporta *que* 26″, celle du bord boréal de la lune 3′ 45″; la diſtance qu'il y avoit entre le bord boréal d'Ariſtarche & celui de la lune 3′ 58″, & le diamètre de la tache de lumière environ $\frac{1}{5}$ de celui d'Ariſtarche. Il eſt bien remarquable que juſtement en cet endroit, que j'ai meſuré auſſi dans le diſque illuminé, il y a ſelon mes deſſins ſéleno-topographiques une petite montagne environ de 5″, ſur laquelle un cratère eſt viſible ſous quelques angles d'illumination, mais néanmoins par pluſieurs raiſons je ſuis porté à croire que cette tache ne ſoit pas la lumière d'un volcan, mais plutôt, *au moins pour la plupart*, une lumière réfléchie de la terre.

Je ſuis, &c.

A Lilienthal, près de Bremen, ce 3 *Juillet* 1788.

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. KLAPROTH,
A M. FERBER,
Conſeiller des Mines de Pruſſe:
Sur l'Analyse de l'Apatit.

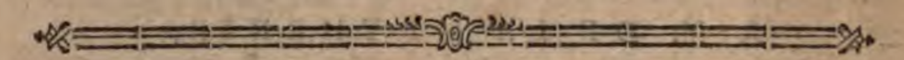
Monsieur,

Je viens d'analyſer l'apatit de M. Verner (1). J'en ai retiré de la terre calcaire & de l'acide phoſphorique.

(1) L'apatit de M. Verner eſt une eſpèce de béril criſtalliſé en priſmes hexaèdres, &c. *Note des Editeurs.*

J'ai également traité le quartz cubique trouvé par M. Lassius. Cette substance, m'a donné de la terre calcaire, de la magnésie, & de l'acide sédatif, ou acide du borax, ainsi que l'avoit trouvé M. Westrumb.

J'ai l'honneur d'être, &c.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

JOSEPHUS GAESTNER M. D. &c. de Fructibus & Seminibus Plantarum, &c. *des Fruits & des Semences des Plantes ; par M.* JOSEPH GAESTNER, *Docteur en Médecine, Membre de l'Académie Impériale des Sciences de Pétersbourg, & de la Société Royale de Londres.* A Stutgard, chez l'Auteur, 1788, *in*-4°. de 384 pages. Prix actuel, 24 liv. & dans six mois 36 liv.

Cette importante Carpologie, dédiée à l'illustre voyageur anglois, M. Bancks, démontre l'analogie des végétaux avec les animaux, spécialement dans leur reproduction. Elle est composée de quatorze Chapitres, dans lesquels on traite très en détail & d'une manière distinguée de la différence qu'il faut faire du bourgeon à la semence, la description de l'œuf végétal ; son organisation est parfaitement semblable à celle de l'œuf des oiseaux ; il est aussi fait mention de toutes les parties qui servent à la génération des plantes ; il est ensuite parlé des fruits en général, de leurs enveloppes, des péricarpes, des réceptacles, de la maturité des semences, des diverses parties organiques qui entrent dans la fabrique des fruits, des tégumens qui revêtent les semences, des liqueurs de certains fruits analogues au blanc & au jaune de l'œuf, des cotyledons, de l'embryon, le tout est terminé par un systême botanique absolument fondé sur la disposition des fruits. Quatre classes ont suffi à M. Gaestner, pour établir sa nouvelle méthode. La première classe comprend les plantes acotyledones, dont les semences sont invisibles. La seconde renferme les monocotyledones, telles sont les graminées, les liliacées. La troisième contient les dicotyledones, il s'agit des verticillées, des ombellifères, des cariophillées, c'est la plus considérable. La quatrième est appelée policotyledones, c'est la moins nombreuse. Le reste du volume est employé à cinq centuries qui contiennent la description de cinq cens genres de plantes & de leurs espèces : leurs fruits & semences, ainsi que leurs diverses parties organiques, sont fidèlement représentés dans les planches gravées en taille-douce. Aucun Auteur avant M. Gaestner n'avoit traité cette matière avec autant de soin, & jusqu'à ce jour nous n'avons aucun Livre sur les fruits & les semences, semblable à celui-ci. Il est

précieux aux naturalistes, botanistes, physiciens, cultivateurs & amateurs. L'Auteur a souvent changé la nomenclature du chevalier de Linné, & a créé de nouveaux genres, qui la plupart lui ont été fournis par le célèbre M. Bancks. Ce riche recueil offre beaucoup de plantes exotiques nouvellement découvertes.

Programme de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon, 1788.

Distribution & prorogation de Prix.

L'Académie a tenu, le 26 août dernier, la séance publique, destinée à la proclamation des Prix. Elle en avoit trois à distribuer cette année.

Pour les Prix d'*Histoire-Naturelle*, fondés par M. Adamoli, elle avoit proposé le sujet suivant :

Quels sont les différens insectes de la France réputés venimeux? quelle est la nature de leur venin? quels sont les moyens d'en arrêter les effets?

Les Auteurs, en annonçant les insectes qu'ils voudront désigner, en détermineront le genre & l'espèce.

On leur demande essentiellement de nouvelles recherches & des expériences.

Le Mémoire couronné a pour devise ces mots : *Morsu & punctura, contactu, exhalatione & haustu.*

L'Auteur est M. Amoreux fils, Doct. Méd. en l'Université de Montpellier, de plusieurs Académies & Sociétés d'Agriculture, le même savant, auquel l'Académie a, ci-devant, décerné deux autres couronnes, l'une sur le sujet concernant *les haies*, l'autre, *sur les teintures, tirées des Lichens.*

La médaille d'or lui a été adjugée ; le second Prix, ou la médaille d'argent, a été réservé.

L'Académie avoit proposé un Prix double de 600 liv. réservé de la fondation de M. Christin, sur un sujet relatif *aux Arts*, & avoit demandé de *fixer les couleurs des Lichens, notamment de l'Orseille, de maniere qu'on puisse les réputer de bon teint.*

La difficulté du sujet, peut-être même la modicité de la récompense, semblent avoir éloigné les concurrens; cependant l'Académie, considérant qu'il n'est pas à présumer que d'habiles artistes ne se soient occupés d'un objet aussi intéressant pour nos manufactures, & qu'il en est peut-être qui desirent encore quelques délais, a cru devoir continuer & proroger le sujet jusqu'à l'année prochaine ; dans l'intention, néanmoins, d'y renoncer, si, à cette époque, la distribution n'a pas lieu, & d'employer les 600 liv. à doubler un autre prix, concernant *les arts.* L'énoncé du problême & les conditions seront rappelés ci-après.

A l'égard du prix de *physique*, l'Académie, après avoir couronné

un Mémoire qui démontre *les dangers évidens qui r ſultent de la mixtion de l'alun dans le vin*, avoit propoſé, pour cette année, deux médailles d'or, de la valeur, chacune, de 300 liv., à celui qui *détermineroit la manière la plus ſimple, la plus prompte & la plus exacte de découvrir, dans le vin, la préſence de l'alun & ſa quantité.*

Quinze Mémoires ont été admis au concours; mais les expériences qu'ils indiquent, & qu'il importe de répéter avec exactitude, ſont ſi nombreuſes, que les Commiſſaires, chargés de ce travail, n'ont pu le terminer encore, & ont demandé que l'adjudication du prix fût renvoyée à la ſéance publique du 2 Décembre prochain; & ſans délai, le jugement de l'Académie ſera publié dans les papiers publics.

Sujets propoſés pour l'année 1789.

L'Académie, en 1771, ayant à diſtribuer le prix *des arts*, avoit partagé une couronne entre deux Mémoires *ſur la manière de durcir les cuirs;* elle annonça alors *que ſon objet étoit d'encourager les recherches qui tendent à perfectionner, en France, l'art du tanneur;* prenant, de nouveau, cet objet en conſidération, elle a propoſé le ſujet ſuivant:

Trouver le moyen de rendre le cuir imperméable à l'eau, ſans altérer ſa force ni ſa ſoupleſſe, & ſans en augmenter ſenſiblement le prix.

CONDITIONS.

Les paquets ſeront adreſſés, *francs de ports*, à Lyon, *à M. de la Tourrette, Secrétaire perpétuel pour la claſſe des Sciences, rue Boiſſac;*

Ou à M. de Bory, ancien Commandant de Pierre-ſcize, Secrétaire perpétuel pour la claſſe des Belles-Lettres, & Bibliothécaire, rue Sainte Hélène;

Ou chez Aimé de la Roche, Imprimeur-Libraire de l'Académie, maiſon des Halles de la Grenette.

Le prix conſiſte en une médaille d'or, de la valeur de 300 livres, & ſera délivré en 1789, dans une ſéance publique de l'Académie, après la fête de Saint-Louis. Les Mémoires ne ſeront admis au concours, que juſqu'au premier Avril de la même année, *le terme étant de rigueur.*

La même année, l'Académie décernera, extraordinairement, le prix double qu'elle avoit réſervé, concernant *les arts;* elle a propoſé le ſujet ſuivant:

Fixer ſur les matières végétales ou animales, ou ſur leurs tiſſus, en nuances également vives & variées, la couleur des Lichens, & ſpécialement celle que produit l'orſeille, c'eſt-à-dire, teindre les matières végétales ou animales, ou bien leurs tiſſus, de manière que les cou-

leurs qui en résulteront, notamment celles que donne l'orseille, puissent être réputées de bon-teint.

On demande que les procédés de teinture & ceux d'épreuves, soient accompagnés d'échantillons, tels qu'on puisse inférer de leur état de comparaison, ce que telle ou telle couleur & telle ou telle nuance peuvent supporter de l'action de l'air ou des lavages.

Nota. Les concurrens, qui voudront répéter leurs expériences en présence des commissaires de l'Académie, y seront admis, après avoir déposé leurs Mémoires au concours.

Les autres conditions, comme ci-dessus. On distribuera après la fête de Saint-Louis, le prix double, qui consiste en deux médailles d'or, de la valeur, chacune, de 300 liv.

A la même époque, & sous les mêmes conditions, l'Académie adjugera le prix de 1200 liv. dont M. l'Abbé Raynal a fait les fonds. Elle a proposé le sujet pour la quatrième fois, & dans les mêmes termes :

La découverte de l'Amérique a-t-elle été utile ou nuisible au genre humain ?

S'il en résulte des biens, quels sont les moyens de les conserver & de les accroître ?

Si elle a produit des maux, quels sont les moyens d'y remédier ?

L'Académie n'admettra au concours, que les nouveaux Mémoires qui lui seront adressés, avant le premier avril 1789, ou de nouvelles copies des anciens, avec les changemens que les auteurs jugeront convenables.

Nouveaux Sujets proposés pour l'année 1790.

Pour le prix *de mathématiques*, fondé par M. Christin, l'Académie propose le problême suivant :

Le systême de l'applatissement de la terre vers les poles, est-il fondé sur des idées purement hypothétiques, ou peut-il être démontré rigoureusement ?

L'Académie demande une théorie qui embrasse toutes les preuves & toutes les difficultés, & qui puisse fixer l'opinion sur cette matière.

Le prix consiste en une médaille d'or, de la valeur de 300 livres; il sera decerné, après la fête de Saint-Louis en 1790, & les Mémoires ne seront admis à concourir, que jusqu'au premier avril de la même année. Les autres conditions, comme ci dessus.

Quant aux prix d'*histoire naturelle*, fondés par M. Adamoli, l'Académie n'a, jusqu'à ce jour, considéré cette science, dans les sujets qu'elle a proposés, que relativement aux applications qu'on en peut faire dans les arts ; mais, suivant l'esprit du fondateur, elle a reconnu qu'elle devoit aussi chercher à concourir, directement, aux progrès des diverses branches.

qu'elle embraſſe; & dans cette vue, elle propoſe, pour l'année 1790, le ſujet qui ſuit:

Raſſembler les notions acquiſes ſur la famille naturelle des plantes, diſtinguées par Ray & par Linné, ſous le nom de Stellatæ.

En déterminer rigoureuſement les genres qui ſe trouvent en Europe; en examinant ſi ceux qui ont été établis par les botaniſtes modernes, ſont naturels ou artificiels.

Décrire, avec préciſion, toutes les eſpèces européennes, dans les termes techniques, adoptés par les modernes, ſuivant la méthode de Linné.

Décrire plus particulièrement les eſpèces qui n'auroient pas été reconnues ou ſuffiſamment déterminées.

Diſtinguer exactement les variétés eſſentielles, notamment dans le genre du Caillelait (galium).

Enfin, joindre aux deſcriptions, les ſynonimes des meilleurs auteurs, l'indication des figures qu'ils ont publiées; & s'il eſt poſſible, communiquer, en échantillons deſſéchés, les eſpèces ou variétés, ſur leſquelles porteroient des obſervations nouvelles.

Le premier prix conſiſte en une médaille d'or de 300 livres, le ſecond en deux médailles d'argent, frappées au même coin. Ils ſeront diſtribués, en 1790, après la fête de Saint-Pierre. L'admiſſion des Mémoires au concours, eſt fixée au premier avril de la même année; les autres conditions, ſuivant l'uſage.

A Lyon, le 2 ſeptembre 1788.

Programme de la Société Littéraire de Grenoble, publié en Mars 1788.

La Société Littéraire de Grenoble, dans ſa ſéance publique du 12 mars de cette année, avoit décerné une médaille d'or de la valeur de 300 liv. à M. *Achard de Germane*, Avocat au Parlement, qui, l'année derniere, avoit obtenu un ſemblable prix; celui-ci a eu la même deſtination que le premier, M. Achard ayant prié la Société d'en diſpoſer pour en faire l'objet d'un nouveau concours.

En conſéquence, conſidérant l'influence qu'ont eue les hommes célèbres ſur le ſort de leur Patrie, & voulant déterminer le jugement de la poſtérité ſur ceux qui ont opéré quelque révolution, ſans que l'éclat des talens militaires puiſſe faire illuſion ſur le défaut des qualités morales, la Société propoſe au concours l'*Eloge hiſtorique du Connétable de Leſdiguieres*.

Le Prix ſera une médaille d'or de la valeur de 300 liv., qui ſera diſtribuée dans la ſéance publique du mois de juin 1789.

La Société avoit demandé pour ſujet du ſecond Prix qu'elle avoit

à décerner dans la séance du 12 mars : *Quels sont les moyens de perfectionner la filature des soies, afin de pouvoir obtenir dans les derniers apprêts les soies de première qualité, & les avantages ou inconvéniens qui résulteroient de l'usage du charbon de pierre dans les tirages de soie ?* N'ayant reçu sur cette question qu'un seul Mémoire, qui ne peut pas même être admis au concours, l'Auteur s'étant fait connoître, l'Académie a renvoyé l'adjudication du Prix proposé à sa séance publique du mois de juin 1789. Les Mémoires seront reçus jusqu'au premier mai.

Cette Compagnie décernera un Prix dans sa séance publique du mois de février 1789, sur la question suivante : *Quels seroient les moyens d'extirper & de prévenir désormais la mendicité en Dauphiné ? En conséquence, de procurer dans les villes, bourgs, villages & hameaux de cette Province, des secours efficaces & permanens aux habitans pauvres, notamment aux vieillards, aux femmes, aux enfans des deux sexes, tant en santé qu'en maladie ?* Les Mémoires seront reçus jusqu'au premier janvier. Ces deux Prix seront chacun une médaille d'or de la valeur de 300 liv., & une de 150 liv. pour l'accessit; ils sont dus à la bienfaisance de M. de la Bove, Intendant de cette Province, qui a dicté les Programmes.

Dans la même séance du 12 mars, la Société a renouvelé l'annonce du Prix qu'elle doit décerner dans la séance publique qu'elle tiendra cette année, immédiatement après la fête de S. Jean, à *l'Eloge historique du Chevalier Bayard.* Les Mémoires seront reçus jusqu'au premier mai.

Les Auteurs joindront à leurs Mémoires, un billet cacheté, qui contiendra leurs noms & leurs épigraphes. Les paquets seront adressés à M. l'Intendant de la Généralité de Grenoble, qui fera passer les récépissés du Secrétaire perpétuel de la Société, à l'adresse que les Auteurs indiqueront.

Fautes à corriger dans le Cahier du mois d'août.

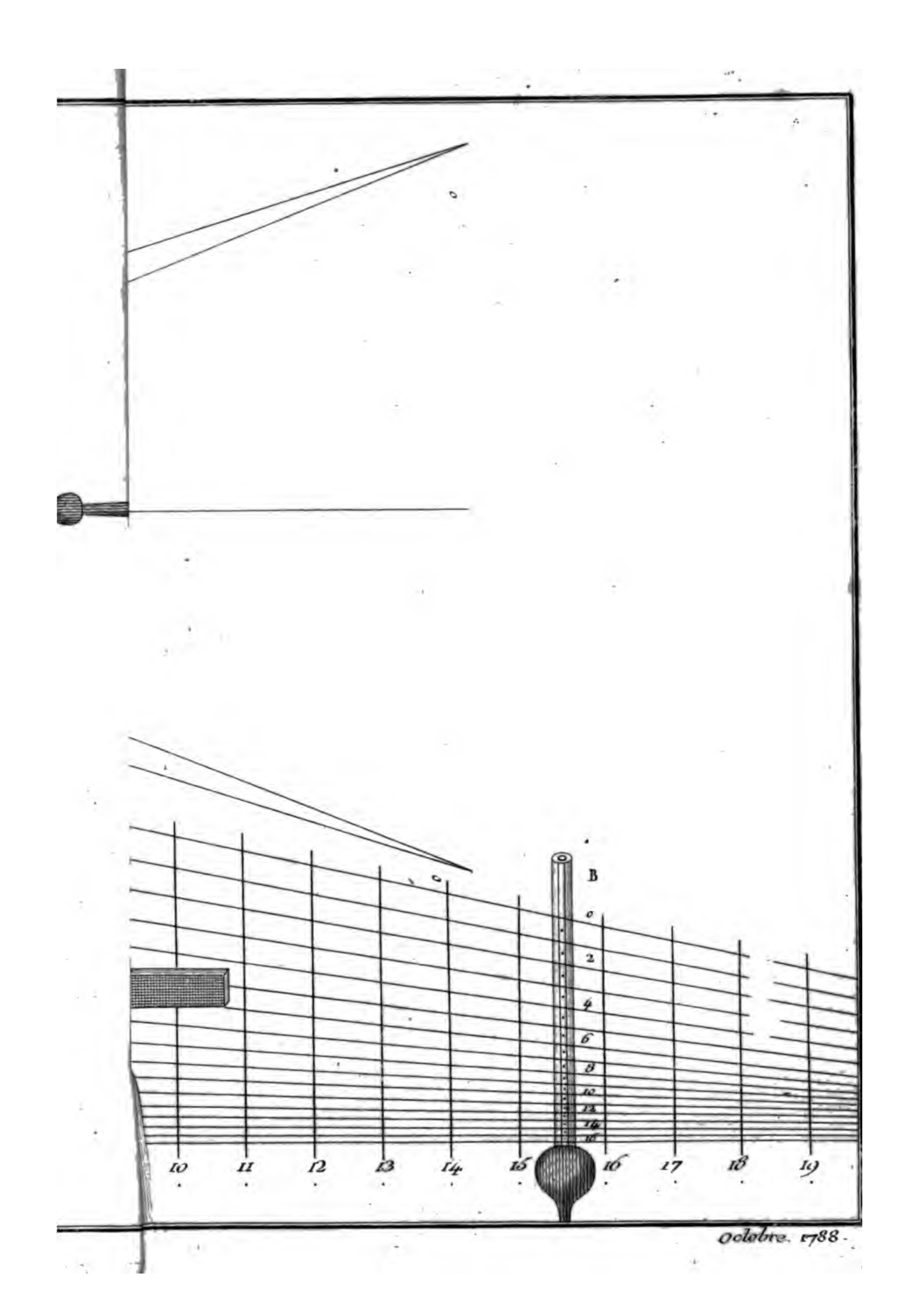
Page 147, *ligne* 16, résidu, *lisez* résultat
Ligne 33, *effacez* suivant M. de Fourcroy
Page 148, *ligne* 24, suivant la méthode ingénieuse de M. Lavoisier dont je ne me suis pas écarté, *lisez* suivant à-peu-près la méthode de M. Lavoisier.
Ligne 41, 1300, *lisez* 1100.
Page 149, *ligne* 12, vous la trouverez couverte de cristaux rhomboïdaux qui s'étendront jusqu'au fond, *lisez* vous trouverez des cristaux rhomboïdaux au fond
Ligne 19, toujours, *lisez* souvent
Ligne 26, ce résidu, *effacez jusqu'à un fluide mucilagineux*, & *lisez* si on met 150 ou 200 grains d'acide phosphorique de plus dans la quantité de soude mentionnée, la seule différence dans le résultat, c'est que la liqueur restante après la cristallisation est un fluide mucilagineux
Ligne 42, ce qui s'accorde; *lisez* ce qui ne s'accorde pas
Page 150, *ligne* 32, toujours, *lisez* souvent.

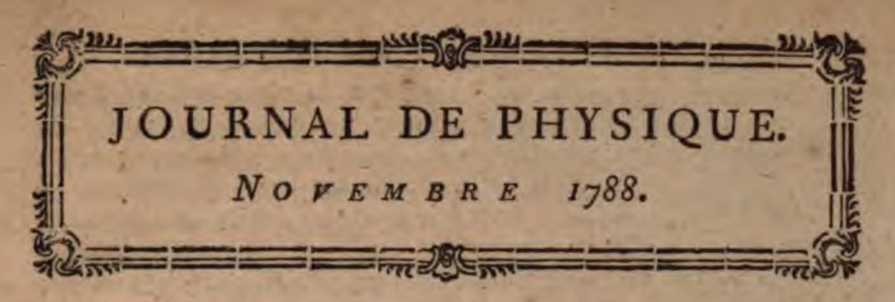
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

Lu & approuvé, &c. ce 25 octobre 1788.

VALMONT DE BOMARE.


B
0
2
4
6
8
10
12
14
16
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
Octobre. 1788.



QUATRIÈME VOYAGE MINÉRALOGIQUE,

FAIT EN AUVERGNE,

Par M. MONNET.

L'HISTOIRE de ce voyage devroit être la plus longue, puiſque ce voyage comprend tout le tour de l'Auvergne, que j'ai parcouru en 1772, avec toute l'attention dont je ſuis capable ; mais par malheur ayant perdu le journal exact que j'en ai fait, & ne m'en reſtant que quelques notes, il ſera le plus court, & le moins intéreſſant eu égard à l'étendue du terrein qu'il comprend (1).

J'ai commencé ce voyage en venant du Limouſin, & entrant en Auvergne par Saint-Avit & Pont-Aumur qui eſt placé dans un fond aſſez agréable, où paſſe la rivière qui s'appelle la Sioule. En y entrant de côté, on a à la gauche une petite montagne volcanique qui peut paſſer pour un volcan des plus nouveaux de l'Auvergne. On y trouve encore à ſon ſommet toutes les marques d'un cratère bien formé, & l'on voit tout autour de cette montagne les dernières coulées de laves & les pierres mal fondues que le volcan a vomies. A l'autre côté de ce baſſin, à droite, on trouve à un quart de lieue de Pont-Aumur, une autre montagne volcanique fort évaſée, & comme un grand glacis de lave qui s'étend vers la vallée pendant plus de cinq cens toiſes. C'eſt-là où l'on taille de la pierre pour bâtir. Au ſurplus, tout le fond de ce baſſin & même toutes les hauteurs de terre qu'il y a de-là juſqu'à Pont-Gibeau ſont de granit gris, qui s'effeuillette en quelques endroits, & où j'ai

(1) J'ai fait d'ailleurs ce long voyage à cheval, forcé par des circonſtances particulières ; & il faut que j'avoue que cette manière de voyager eſt ſans contredit la plus mauvaiſe pour un Minéralogiſte. A tous momens il faut mettre pied à terre, pour voir & examiner les nouveaux objets qui ſe préſentent, & il eſt impoſſible d'en ſuivre la ſérie, & de voir tout. Il faut de toute néceſſité voyager à pied, & ſe faire ſuivre par un homme ou deux qui portent les proviſions & les choſes en général qui ſont néceſſaires pour de tels voyages.

trouvé quelquefois des veines où il y avoit de la pyrite ordinaire, mais en très-petite quantité. Toute la Combrailles & tout le terrein qui accompagne la Sioule jufqu'auprès de Saint-Pourçain, eft de même nature à-peu-près, excepté du côté d'Evaux, de Montluçon, de Montaigu & d'Ebreuil, où il fe montre quelques veines de charbon & d'antimoine.

Pont-Gibeau eft un bourg confidérable qui eft auffi placé dans un fond taillé dans le granit. Mais ce fond eft beaucoup plus ouvert que celui de Pont-Aumur & moins creux. Le granit n'eft pas ftérile dans fes environs. Plufieurs filons pourfuivis autrefois & repris en plufieurs tems, ont rendu les environs de Pont-Gibeau célèbres pour les Minéralogiftes. On diftinguoit fur-tout les mines de Barbecot, de Saint-Pierre-le-Châtel & Defcombres, à deux lieues de Pont-Gibeau à-peu-près; mais les filons, autant que j'ai pu le voir, ne font pas parfaitement réguliers, ni parfaitement fuivis, & le minéral qui s'y trouve s'en reffent: c'eft une mauvaife galène, prefque toujours unie avec de la pyrite, qui s'étend beaucoup, & que les lavages ne peuvent pas toujours emporter entièrement, non plus qu'une efpèce de blende qui s'y trouve affez communément, ce qui rend ce minéral, non-feulement très-rebelle à la fonte, mais même très-difpendieux dans le traitement qu'exige l'extraction du plomb. Cette efpèce de pyrite y eft fi peu difpofée à s'effleurir, que j'ai vu un monceau confidérable de ce minéral fur une de ces mines lavé & boccardé abandonné à l'air depuis plus de trente ans, & qui n'étoit pas décompofé. Dans deux ou trois filons auprès de Saint-Pierre-le-Châtel j'ai vu du très-beau minérai de plomb blanc, fur une gangue quartzeufe & ferrugineufe. Mais au refte le minéral étoit en général fort rare dans ces filons, quoiqu'ils aient une bonne direction, je veux dire du midi au nord par quart, ce qui fait voir, comme en effet je l'ai fait voir fi fouvent, combien il faut fe méfier des règles générales que les Mineurs faxons ont voulu établir là-deffus. Il y a cependant la mine du lieu les Combres, dont le produit & l'abondance ne démentoit pas cette règle; mais le filon principal court prefque parallèlement avec le ruiffeau qui coule tout auprès & en eft toujours inondé. C'eft ce filon, où le minérai de plomb s'eft toujours trouvé uni à la pyrite & à cette blende ferrugineufe dont j'ai parlé, qui a dégoûté le fieur Blumenftein & compagnie en 1744 de la pourfuite de ces mines: à quoi la difette des bois dans ces quartiers a beaucoup contribué.

Au furplus, le rocher graniteux de tous ces lieux préfente affez fouvent à fa furface du fchorl verd & noir; cette dernière efpèce que Cronftedt défigne fous le nom de bafalte, eft la plus commune dans ces cantons (1), & y eft criftallifée en petites colonnes ou aiguilles

(1) Cette efpèce doit être en effet diftinguée; car elle fait feu avec le briquet,

fort ſerrées les unes contre les autres, & qui forment des petits paquets. Il y a auſſi auprès du Pont-Gibeau, au lieu nommé Javel, une ſource d'eau minérale, qui a de la réputation. Cette eau contient, comme toutes les autres d'Auvergne, de la terre abſorbante & de l'alkali minéral abondamment & du gaz ou air fixe.

Après avoir viſité la vallée très-profonde & très-pitoreſque où ſe trouve la Chartreuſe, connue ſous le nom de Port-Sainte-Marie, & après avoir vu que cette vallée aſſez droite eſt taillée entièrement dans le granit, je revins à Pont-Gibeau, & de-là je ſuivis la grande route qui mène à Clermont. Je remarquai qu'à meſure que je montois ſur la chaîne qui ſépare cette partie de l'Auvergne d'avec la Limagne, le granit s'enfonçoit, & que les débris des volcans s'élevoient de plus en plus, juſqu'au Puy de Dôme, qui couronne cette hauteur, & où les eaux ſe partagent, les unes pour aller dans la Limagne, & les autres pour aller vers Pont-Gibeau. C'eſt ici le lieu de parler de cette fameuſe montagne, une des plus célebres de France, depuis que Paſcal s'aſſura par elle de la vérité déjà ſoupçonnée de la peſanteur de l'air. Depuis qu'on a reconnu cette montagne pour être volcanique, ſa réputation eſt devenue encore plus grande parmi les Minéralogiſtes. Il eſt vrai que quelques-uns ont douté qu'elle eût été un volcan elle-même. Mais on ne peut avoir ce doute quand on la conſidère attentivement ou ſans être prévenu par quelque ſyſtême. On peut même croire qu'elle n'eſt pas des plus anciens volcans, du moins on peut y reconnoître facilement le déſordre & l'effet des dernières déjections, qui n'ont pas été emportées par les eaux. A cet égard cette montagne peut être conſidérée comme neuve; couverte d'herbes, les eaux gliſſent deſſus, ſans y pénétrer & la détériorer, ou la mettre à nud, comme tant d'autres dont nous avons parlé. Ce ne ſera vraiſemblablement qu'après un grand laps de tems que les laves baſaltiques fort enfoncées ſous les premières croûtes volcaniques, paroîtront au jour. Déjà on commence à voir qu'elle ſe ſillonne à l'oueſt, ce qui découvre ſes dernières coulées cendrées. Les petites montagnes qui lui ſont adjacentes à droite & à gauche, ne paroiſſent être que des amas formés des déjections de cette grande montagne; & lorſqu'elles ſeront aſſez détériorées, elles laiſſeront voir auſſi & peut-être davantage de ces colonnes baſaltiques. Ce qu'il y a de remarquable ici, eſt de voir que les coulées de laves ont plus porté vers la Limagne ou vers Clermont que vers le côté oppoſé, & qu'on ne commence à voir vers l'un & l'autre côté des laves baſaltiques, c'eſt-à-dire, configurées en colonne, qu'à une diſtance très-grande de ces montagnes.

& ſemble n'être que du quartz coloré par le fer; mais je ne puis la ranger comme Cronſtedt dans le genre des baſaltes qui outre le fer & le quartz, contiennent abondamment de la terre argileuſe.

Je suivis la grande route de la haute Auvergne, qui passe au sud-est du Puy de Dôme. De-là à Rochefort, je ne vis, indépendamment des produits volcaniques, que le granit, qui se présente quelquefois en belles couches ou bancs obliques, sur-tout sur le bord du creux de ce bourg, où l'on distingue quelquefois des variétés dans cette roche & des terres ocracées entre ses couches. Je ne dirai rien de l'étendue du terrein qui est comprise entre Rochefort & Saint-Sauve, où l'on passe la Dordogne, qui coule déjà ici dans une tranchée, taillée dans le granit, des plus profondes que l'on puisse voir, & où l'on remarque plusieurs veines dans lesquelles se trouve du minérai de plomb, très-pauvre en argent, comme le sont tous ceux d'Auvergne. Je me hâte de venir à la terre de Préchonet appartenante à M. le Marquis de Langeac, où le Minéralogiste peut trouver une très-belle occasion de faire de bonnes observations. En entrant sur ce terrein, on est frappé d'abord de la grande quantité de minérai de fer qui s'y trouve au-dessous de la croûte de terreau rougeâtre & sableux. On reconnoît qu'auprès du château il a existé une croûte volcanique, dont il reste des débris. On y voit sur-tout un massif de lave basaltique, en colonnes régulières & droites, d'environ vingt-cinq pieds de hauteur & de trente-six pieds de largeur. C'est une espèce de petite platte-forme, sur laquelle je suis monté, & où j'ai vu que le bout des colonnes y forme un petit pavé fort régulier & très-serré.

Le minérai de fer qu'on découvre de tout côté sur deux lieues de circonférence autour de Préchonet, n'a jamais produit à la fonte qu'un fer cassant, & propre seulement à donner du potin, à cause du zinc qu'il contient. Quelques parties de ces minérais semblent avoir été calcinées par les laves qui ont coulé dessus. Il y en a beaucoup de rouge & de poreux. Cependant ce fer battu & travaillé long-tems à la forge, devient peu-à-peu malléable & acquiert du nerf. Au-dessous du terreau qui renferme le minérai de fer, on trouve le granit, qui forme toutes les élévations qui sont tout autour de ce terrein enfoncé; mais quelques-unes de ces élévations sont couvertes de produits volcaniques & d'autres de terre ocracée & graveleuse. Le rocher a ici un caractère tout particulier. Il offre plus de mica dans sa composition que tout autre chose, & beaucoup de ses parties peuvent passer pour cette espèce que les allemands appellent *gneis*, qui sont en conséquence disposées en feuillets étagés & retirés en arrière les unes au-dessus des autres. Mais ce qui mérite ici beaucoup plus l'attention des Minéralogistes: ce sont de beaux blocs de quartz blancs & laiteux, répandus çà & là sur la surface de la terre. Ce qui paroît d'autant plus extraordinaire, qu'on ne conçoit pas du tout d'où ils ont pu tirer leur origine, ou s'ils ont été produits au lieu où ils se trouvent, ce que je n'oserois décider (1). Au surplus, ce quartz est

(1) Ce n'est pas ici seul à la vérité où de tels blocs de quartz étonnent : j'en ai

très-dur, comme tous ceux de cette espèce. Ce qui m'a surpris singulièrement, ce fut de trouver de ces blocs de quartz qui présentoient des aiguilles très-serrées les unes contre les autres.

Un autre objet non moins digne d'attention que l'on peut voir sur cette terre est la roche calcaire primitive (1), que l'on trouve abondamment au lieu nommé Bialon, Paroisse de Messein, à une lieue & demie du château de Préchonet. Elle y est comme encastrée dans la roche; la texture de cette pierre est formée de facettes spathiques, comme il est ordinaire de le voir dans cette espèce de roche. Près de ce lieu il y a de petites veines de charbon, qui coupent la roche presque comme les veines métalliques très-obliquement. Dès que j'eus vu la disposition de ces veines, je soupçonnai qu'il devoit y avoir dans ce pays & plus bas que ces veines, d'autres veines contenant du métal. On m'en indiqua effectivement plusieurs, au lieu nommé Chalmeyron, dont la gangue est toute charbonneuse, & dans lesquelles on trouvoit de tems en tems quelque peu de minérai de plomb. Telles sont ces sortes de veines de charbon dans la roche primitive, étroites, serrées, donnant de très-bon charbon, mais jamais, dans les pays élevés comme ici, en assez grande quantité pour faire un objet de spéculation lucrative. De ce lieu je vins prendre la grande route pour continuer mon voyage autour de la lisière d'Auvergne. Je ne dirai rien du terrein qu'il y a de-là à Bord, qui est fort coupé, mais je ferai remarquer qu'entre cette petite ville & Mauriac, le terrein qui s'élève beaucoup, offre bientôt une bosse chyteuse très-vaste, où se trouve beaucoup de veines de charbon d'une excellente qualité. Les veines moins inclinées que celles qui se trouvent dans le granit, sont enveloppées par un chyte noir, qui se montre au jour dans les pentes du terrein. Elles semblent courir de l'est-nord-est au sud-ouest, en se tortillant beaucoup, ou serpentant, comme s'expriment les Mineurs. C'est principalement sur les terreins de Vendes & de Lermai, à trois lieues & demie de Bord & deux à-peu-près de Mauriac. Tout ce terrein, au moins

---

déjà fait remarquer en plusieurs autres lieux, dont l'origine paroît aussi problématique, lesquels sont pareillement répandus sur le terreau. Si on les trouvoit directement sur le rocher, on pourroit croire qu'ils en sont des cristaux, comme nous en donnerons des exemples en parlant des Vôges; mais lorsqu'ils sont dispersés sur le terreau, & que l'on ne voit aucune hauteur d'où ils aient pu être détachés, on ne sait qu'en dire, à moins de supposer que les montagnes qui les ont produits aient été détruites, & que de leur destruction sont résultées ces masses. Mais comment pourroient-elles se trouver si bien dispersées?

(1) Cette distinction fait assez connoître l'espèce de pierre calcaire dont il s'agit ici. Séduit par de faux raisonnemens, on s'étoit persuadé qu'il n'existoit pas d'autres pierres calcaires que celles qui ont été produites par les coquilles. Mais j'ai fait voir en différentes occasions combien on s'abusoit à cet égard, & la nécessité de distinguer les pierres calcaires en primitives & en secondaires.

ſur plus de ſix cens toiſes de circonférence, eſt comme criblé par les fouilles qu'on y a faites au haſard pour retirer du charbon.

Mauriac eſt ſitué fort agréablement ſur une belle éminence. Cette ville eſt dominée à droite par une montagne volcanique pointue, qui a fourni toutes les laves plattes & autres dont cette ville eſt bâtie. Elle eſt elle-même aſſiſe ſur un monceau de lave, dont le bas offre les premières déjections du volcan, des terres bolaires rouges calcinées & autres. A l'oueſt-ſud-oueſt, on trouve dans le granit des tranchées très-profondes, dans leſquelles on voit des veines qui ont donné de petites parties de minérai de plomb. C'eſt principalement dans celle nommée la vallée de Corbeil, que ſe trouvent ces mines. En deſcendant dans cette vallée j'ai obſervé une de ces veines fort étroites dont j'ai retiré du ſpath peſant.

De Mauriac à Aurillac le terrein ſe hauſſe toujours, & à une lieue à-peu-près de cette dernière ville, on trouve qu'il eſt couvert de craie, & l'on ne voit plus le granit que dans le bas des plus grandes tranchées. Mais peu avant d'arriver ſur ce nouveau terrein, j'obſervai un filon fort ſingulier à la gauche de mon chemin, dans un monticule coupé ſur ce chemin, preſqu'en face d'un village qu'on nomme Saint-Cernin, à deux lieues d'Aurillac. Ce filon n'eſt garni que d'une eſpèce de matière chyteuſe noirâtre; mais il eſt très-bien marqué, & a deux pieds & demi à-peu-près de largeur : il eſt incliné comme tous les bons filons.

Aurillac eſt ſitué dans un creux fort agréable, où coule une petite rivière qui deſcend du Cantar, dans le lit de laquelle on trouve & même dans la ville beaucoup de belles pierres primitives, telles que du baſalte, des granits fins, ou porphires à taches verdâtres & rouges, & pluſieurs ſortes de quartz. Ces pierres peuvent être regardées comme très-antiques, puiſqu'on peut ſuppoſer avec aſſez de raiſon, qu'elles ont été détachées des montagnes avant qu'elles aient été volcaniſées, & dans les premières ſecouſſes peut-être qu'elles ont éprouvées. Car ces pierres, d'après notre principe, doivent y avoir été appliquées extérieurement & comme des criſtaux. Ce n'eſt que de cette manière que j'ai pu expliquer l'origine de tant de pierres primitives uſées qu'on trouve tous les jours dans le fond des rivières & dans le plus profond des vallées, & dont on ne retrouve plus les analogues dans les montagnes adjacentes. Mais ce qui peut étonner le Minéralogiſte eſt de voir que toutes les hauteurs qui dominent Aurillac ſont formées de craie, dans laquelle on voit de grandes maſſes de lave poreuſe, diſperſées ou amoncelées çà & là. Alors on ne peut s'empêcher de croire deux choſes, l'une qu'avant que cette craie fût dépoſée ſur ces terreins, les pierres primitives dont nous venons de parler avoient été détachées, & enſevelies enſuite ſous cette craie; & l'autre que c'eſt dans ce terreau crayeux que ſont nés enſuite les volcans. Ce qu'il y a encore de curieux à voir à ce ſujet, eſt que ces laves en roulant ſur cette craie, en ont entraîné des parties avec

leſquelles elles ſe ſont unies ainſi qu'avec les pierres à fuſil qu'elles contenoient. J'ai ramaſſé de cette craie qui fuſoit dans l'eau à-peu-près comme une chaux éteinte ou comme une mauvaiſe chaux, & j'ai vu de ces ſilex légèrement calcinés & d'autres rouges. Plus on avance dans la belle vallée où coule la rivière d'Aurillac, & plus on voit que cette craie eſt groſſière, ou devient pierre calcaire ordinaire, où l'on obſerve même beaucoup de parties coquillières & même des coquilles entières. Arpajon, village ſitué ſur la vallée, à une grande lieue d'Aurillac, eſt à cet égard un lieu très-remarquable, non-ſeulement à cauſe de la grande quantité de coquilles qu'on y voit, mais encore à cauſe d'une immenſe quantité de beaux blocs ou grandes roches de pierres ſilexiées, où l'on diſtingue toutes les nuances du paſſage de la pierre calcaire & des coquilles à l'état de ſilex. On en taille des meules de moulins, c'eſt-à-dire, de celles où la matière eſt la plus unie & la plus uniforme.

D'Aurillac à Vic en Corladès, on prend au nord-eſt, on monte en ſuivant le chemin pour deſcendre dans une très-grande & très-belle vallée bordée des deux côtés par des débris volcaniques, & faiſant même des eſpeces de murailles à côté du chemin. Beaucoup de ces laves, preſque toutes poreuſes & bourſouflées, ſont remarquables par la grande quantité de cette eſpece de ſchorl volcanique qu'elles renferment, qui eſt ici le plus ſouvent jaunâtre. Dans cette poſition, on a le groupe des montagnes de Cantat devant ſoi, le plus élevé & le plus grand de la Haute-Auvergne. C'eſt ſans doute dans ce groupe où a été le foyer le plus grand & le plus élevé de cette partie de l'Auvergne, d'où s'eſt écoulée cette immenſe quantité de lave qui couvre toutes les hauteurs qui l'avoiſinent, & qui ſe trouvent entre Aurillac & Murat.

Vic eſt fort agréablement ſitué dans le vallon dont nous parlons, qui eſt fort vaſte en ce lieu. A gauche on a une rangée de montagnes ou plutôt des appendix du Cantat taillées par les eaux ou ſillonnées, tandis qu'à droite on a des montagnes intactes & appartenantes au rocher primitif. Ce côté eſt charmant en comparaiſon de l'autre. C'eſt vers ce côté que ſe trouve la ſource d'eau minérale de Vic, renommée dans toute cette partie de la Haute-Auvergne, à un quart de lieue de cette petite ville. Cette ſource n'eſt pas fort abondante; mais elle peut être conſidérée comme une des plus minérales de l'Auvergne, car 6 livres de cette eau m'ont donné 2 gros de terre abſorbante & 1 gros d'alkali minéral, avec quelques grains de ſel marin. Ce n'eſt qu'à la faveur du gaz, comme je l'ai fait voir, qu'une ſi grande quantité de matière peut s'y tenir en diſſolution; auſſi dès que cette eau eſt expoſée quelque tems à l'air, on voit la terre calcaire ſe dépoſer bien promptement. Cette eau paroît épaiſſe à ſa ſource & ſemblable à de l'eau de chaux.

De Vic pour aller à Murat, on paſſe au pied du Cantar, d'aſſez près pour pouvoir le conſidérer tout à l'aiſe, ſi on ne veut pas ſe donner la peine de monter deſſus. On voit que la principale montagne de ce groupe eſt à l'égard de celles qui l'avoiſinent, ce qu'elt le Puy de Dôme à l'égard des ſiennes. Cette montagne à prendre de ſa baſe, n'a pas plus de onze cens pieds de hauteur, & n'eſt la montagne la plus élevée de l'Auvergne, que parce qu'elle porte ſur un terrein très élevé lui-même. Quant à ſa compoſition, elle reſſemble beaucoup, ainſi que les montagnes adjacentes, au Puy de Dôme & aux montagnes du Mont-D'or. Et c'eſt une ſingularité remarquable que cette reſſemblance, & confirmeroit que ſi l'un de ces trois groupes a été un volcan, les autres l'ont été auſſi, & qu'ils ont été l'un & l'autre les principales bouches qui ont vomi cette immenſe quantité de matière qui a inondé l'Auvergne. Dans ce cas, il faut ſuppoſer auſſi, comme nous l'avons fait à l'égard des autres, que le Cantat a été bien plus élevé qu'il n'eſt aujourd'hui, pour avoir pu lancer ſi loin les matières, & que ce que nous en voyons aujourd'hui n'eſt que le fond de ſon crater, & même très-détérioré, & taillé par les eaux en pain de ſucre, comme les autres montagnes que nous venons de nommer.

Murat eſt au pied d'une montagne volcanique taillée en pain de ſucre, toute délabrée. On y voit de très-belles colonnes bazaltiques détachées du ſommet renverſées, & beaucoup qui ſont roulées juſques en bas; j'y en ai vu des tronçons qui avoient plus de dix pieds de longueur, très-bien configurés, à ſix à ſept pans, d'un à un pied & demi d'épaiſſeur. Je crois qu'on ne peut pas conſidérer cette montagne autrement que comme un reſte d'ancien plateau, taillé & dégradé, comme nous le voyons, par les eaux.

Je ne ſais ſi on peut attribuer aux volcans l'enfouiſſement d'une partie de bois qui ſe découvre aujourd'hui ſur le bord du chemin, au lieu nommé Chambeuil, à une demi-lieue de Murat. On eſt d'autant plus porté à le croire, que ce bois charbonneux eſt couvert par un lit fort épais de cendre volcanique, où l'on trouve des morceaux de vrai charbon végétal dans un état naturel, & tel qu'il ſeroit s'il venoit d'être fait. Et ſi, comme il y a lieu de croire, les charbons exiſtent depuis à-peu-près les dernières coulées des laves, on peut regarder l'aſſertion du grand Stahl, que le charbon eſt la matière la moins deſtructible de la nature, ſi elle n'eſt expoſée au feu, comme un axiome inconteſtable en Chimie. Il s'en trouve cependant en deſſous de celui-ci qui reſſemble au jayet expoſé ſur les charbons ardens, il brûle en répandant une odeur bitumineuſe. Au ſurplus, on voit tout autour de Murat, & même depuis le Cantat juſqu'ici, toutes les marques d'un pays qui a été brûlé. On y voit auſſi, comme en tant d'autres lieux de l'Auvergne, des terres cuites ou calcinées; ſur-tout une

une belle couche de colcothar & de bol rouge, tout auprès du bois foſſile dont je parle. Tous ces objets ſont fort connus à Murat; & on ne manque pas d'indiquer auſſi aux étrangers qui veulent s'inſtruire en Minéralogie, une ſorte de couche d'un verre tranſparent noir appliquée ſur de la lave au lieu nommé Mendaille, à deux lieues de Murat. Le tems horrible qu'il faiſoit lorſque j'étois à Murat, m'empêcha de me tranſporter en ce lieu pour y conſidérer cette matière tout à mon aiſe; mais j'en vis des morceaux aſſez grands pour en juger. Ce verre eſt d'une dureté extrême, & ſouffre le poli comme celui d'Iſlande, qu'on nomme gagâte ou agathe d'Iſlande. C'eſt vraiſemblablement une portion de lave dans laquelle il y avoit moins de fer, qui dans les autres trop abondante, les rend opaques & poreuſes.

De Murat je fus à Saint-Flour. Dans cette diſtance de cinq lieues, je vis à peu-près les mêmes objets volcaniques que j'avois vus juſqu'à Murat; & je ne m'y arrêterai pas, pour parler de la ſituation de Saint-Flour, qui eſt vraiment fort remarquable pour tout Naturaliſte qui veut réfléchir: car cette ville eſt poſée ſur le bord d'une des plus grandes coulées de lave bazaltique qu'il y ait en Auvergne. Cette grande coulée s'abaiſſe un peu vers la Catédrale, & en général toute la ville eſt ſur la partie la plus abaiſſée de cette coulée; mais elle n'en eſt pas moins là, plus épaiſſe que par-tout ailleurs. Ce que l'on voit très-facilement ſur le bord de cette ville au nord, où elle eſt coupée net ſur le granit ſur une épaiſſeur de plus de quatre-vingts pieds; & comme le fauxbourg qui eſt deſſous vers ce côté eſt encore placé plus bas de trois à quatre cens pieds, cela fait une terraſſe admirable; & comme il n'y a de ce côté aucun terrein qui borne la vue, Saint-Flour eſt vu de très-loin, & eſt regardé comme étant placé ſur une haute montagne. Tous les Géographes qui ont parlé de l'Auvergne l'ont répété les uns d'après les autres; mais c'eſt ce qu'on peut corriger facilement en montant ſur cette coulée, qui forme au-delà de la ville au côté oppoſé, une plaine unie & contigue à d'autre terrein, de plus d'une demi-lieue d'étendue en circonférence; elle forme pour les habitans de Saint-Flour, une promenade agréable ou plate forme, d'où la vue peut s'étendre fort loin (1). Cette coulée eſt formée de colonnes mal configurées qui portent ſur de la cendre; elles ſont tellement ſerrées les unes contre les autres, qu'elles ne laiſſent paroître ſouvent qu'une portion de leurs faces ou quelques-unes de leurs angles inégales & raboteuſes. On voit ſur un ravin au midi, que ces colonnes diminuent à proportion qu'on s'éloi-

(1) Ceux qui douteroient de la très-haute antiquité des volcans d'Auvergne, pourroient faire attention que *Saint-Flour* eſt une des villes les plus anciennes des Gaules, & qu'elle eſt placée néanmoins ſur une maſſe de laves qu'aucune tradition n'a annoncée pour telle.

gne de la ville, comme la maſſe de lave qui s'amincit à meſure qu'elle s'élève au-deſſous de Saint-Flour. Regle générale de toutes les coulées de lave qui ont ſuivi la diſpoſition des ſurfaces ſur leſquelles elles s'étendoient, & qui ſe ſont accumulées dans les lieux abaiſſés & amincies dans les lieux élevés. Mais ce qui peut paroître très-extraordinaire ici, eſt de voir que la lave ſoit comme coupée ſur le fauxbourg de Saint-Flour, & qu'on n'en trouve même pas dans ce fond. Ce qui prouveroit que lorſque la lave a coulé ſur cette plature, le fond dont nous parlons n'exiſtoit pas encore, & qu'il n'a été fait que depuis, & que c'eſt cette même lave qui a garanti cette plature d'avoir été abaiſſée & rongée par les eaux à proportion de ce fond.

De Saint-Flour, je fus à Chaudes-Aigues, bourg fort connu par ſes eaux chaudes qui ont donné lieu à cette dénomination. Dans cette diſtance de cinq lieues, je retrouvai le granit dégarni de laves, & couvert ſeulement par des terres ocracées & ſableuſes. Je ne remarquai qu'une ſeule montagne volcanique à trois lieues à-peu-près de Saint-Flour, à gauche, c'eſt la dernière de ce côté-là; car par-là on s'éloigne de la ſérie des volcans. A droite on a la montagne de Cuſsât & d'Ouradour; mais c'eſt vers le côté des grands volcans. Chaudes-Aigues eſt dans une des plus profondes tranchées de l'Auvergne, faite dans le granit à gros grains. Les eaux chaudes que l'on voit ſortir directement du rocher de granit par pluſieurs endroits, mais principalement la grande ſource, ſont un des plus beaux phénomènes de la Minéralogie, non-ſeulement à cauſe de leur abondance, qui eſt telle qu'elles forment elles ſeules enſemble un gros ruiſſeau, lequel conſerve ſa chaleur pendant fort long-tems, mais encore à cauſe de cette chaleur même, puiſqu'elles ſont des plus chaudes que l'on connoiſſe, faiſant monter le thermomètre à 60 degrés. Mais ces eaux ne ſont pas, à proprement parler, minérales, & n'ont aucune ſorte de rapport avec les eaux minérales de cette Province, excepté par un peu d'alkali minéral & de ſel marin qu'elles contiennent, comme toutes les eaux primitives de la Haute-Auvergne, c'eſt-à-dire celles qui ſortent du rocher primitif. Cette eau n'a point d'autre goût que celui de l'eau chaude ordinaire, & peut comme elle ſervir à tous les uſages ordinaires de la vie; auſſi les pauvres gens s'en ſervent-ils de même, & en général tous les habitans de Chaudes-Aigues s'en ſervent pour leurs beſoins. On s'en ſert même avec avantage pour dégraiſſer les laines & pour la fabrication des teintures, qu'on emploie dans les manufactures qui ſont établies à Chaudes-Aigues, & qui n'y ſont établies la plupart que par rapport à ces eaux mêmes.

Revenu à Saint-Flour, je pris le chemin de la Mergerides, qui eſt à deux lieues de Saint-Flour. C'eſt la partie des montagnes primitives intactes de l'Auvergne les plus élevées, que j'étois d'autant plus em-

pressé de voir, que j'espérois y trouver des roches à cristaux particuliers & dans leur situation naturelle. Mais avant de parler de ce lieu & de ce qui s'y trouve, il faut que je m'arrête à parler d'une montagne qui est sur le chemin à une demi-lieue de Saint-Flour, où se trouve du minerai de fer qui avoit été indiqué au Gouvernement par un habitant de Saint-Flour, comme un objet très-important, & duquel on pouvoit tirer grand avantage. Cette montagne se nomme la montagne de Subisergues. Elle a un plateau penché à sa cîme, couvert par une croûte légère de terre blanchâtre & pousolanique, sous laquelle se trouve assez communément d'une sorte de minerai de fer d'un rouge sombre, léger & poreux ; ce qui indique assez qu'il a été légèrement calciné. On voit facilement que cette lave en se répandant sur ce minerai de fer, a produit cet effet & l'a mis en l'état où nous le voyons. Toute cette plature d'environ cent toises de circonférence, n'en fourniroit pas assez pour alimenter quatre jours le moindre de nos fourneaux de forges. Il est bon d'ailleurs d'observer que le peu de minerai de fer qui se trouve en Auvergne, ne donne en général qu'un fer aigre & cassant, & plus propre à donner du potin que du fer en barre malléable; caractère qui se montre plus encore dans ces sortes de minerai qui ont éprouvé l'action du feu des volcans. J'avois été chargé aussi par le Ministère de prendre connoissance d'une terre noire argileuse qui devoit se trouver au lieu nommé la Bastides, à deux lieues de Saint-Flour, & dont un particulier de cette ville prétendoit préparer des crayons qui pouvoient suppléer à ceux de la Chine. Et je vis que cette terre n'étoit effectivement qu'une terre bolaire noirâtre, qui lavée, battue, faisoit des especes de crayons avec de la gomme, mais qui ne pouvoient en aucune manière égaler ceux de la Chine.

La Margerides est une vaste masse d'élévation granitique sillonée de tous côtés, & qui a par conséquent beaucoup d'appendix ; elle sépare le Gévaudan de l'Auvergne, & est le point où les eaux se partagent, les unes pour descendre dans la Limagne d'Auvergne, & les autres pour aller en Gévaudan. Sa grande élévation la rend inhabitable dans l'hiver, étant presque toujours couverte de neige à sa cîme. C'est la patrie des sapins qui y viennent d'autant mieux, que cette masse est revêtue en quelques endroits d'une épaisse croûte de terreau. La difficulté des chemins & l'impossibilité d'emporter les bois au loin, avoit fait imaginer d'y établir une verrerie pour les consommer. C'étoit M. Dantic qui en étoit Directeur lorsque j'y arrivai en septembre 1772. Je trouvai cette verrerie posée dans un lieu charmant pour un tel pays. Les herbages étoient gros & abondans, parce que la croûte de terreau qui couvre le rocher est fort épaisse & humectée continuellement, non-seulement par la fonte des neiges & des brouillards dont l'eau gagne de proche en proche comme dans une éponge à cause de sa pente, mais encore à

cauſe des veines d'eau dont toute cette maſſe de rochers eſt traverſée. Si on excepte les ſillonnemens que les eaux de pluie & de neige ont faits ſur cette maſſe, on peut la regarder comme entièrement neuve; & la preuve s'en voit en ce qu'on y trouve encore, comme ſur les plateaux des montagnes les plus hautes, des maſſes ou criſtaux des pierres primitives que nous avons trouvées ailleurs, détachées & uſées dans les fonds. C'eſt à cette croûte de terreau qu'on doit au moins en grande partie la conſervation de ces roches dans les places où elles ſont nées, & auſſi à ce que ces montagnes n'ont pas éprouvé de fortes ſecouſſes par les volcans. Ainſi nous trouvons ici dans leurs places naturelles, la plupart des roches primitives que nous avons vues roulées & uſées dans le vallon d'Aurillac & ailleurs; tels ſont de beaux quartz vitreux & autres, des porphyres ou granits fins, des maſſes de beau chyte de montagne d'un gris violet que j'ai déſignés dans mon Eſſai de Minéralogie (1). Cette matière ſe trouve au lieu nommé *Mont-Suc*, elle y forme une maſſe conſidérable, ſe diviſant par feuillets fort épais, & affectant la forme cubique ou rhomboïdale.

De la Margerides, je deſcendis à Brioude, qui en eſt éloigné de ſix lieues. Cette manière de parler eſt très-exacte, car je ne crois pas qu'il y ait de chemin qui deſcende plus rapidement que celui-là. Les eaux ſe précipitent pour ainſi dire vers ce côté, & ſi le chemin ou plutôt le ſentier ne ſuivoit pas les tortuoſités des coupures, il ſeroit impoſſible que le corps pût ſoutenir tout ce trajet dans un ſens ſi oblique. A meſure qu'on avance vers cette ville, on perd de vue les belles parties de roches primitives dont nous venons de parler, on ne trouve plus qu'un granit commun qui eſt à gros grains & friable, dans lequel on trouve cependant des filons qui en dédommagent par l'antimoine qu'on en retire. Ces filons ſe trouvent principalement entre Maſſiac & Brioude, dans les bas ou dans les petites élévations de la roche. Il y en a cependant encore beaucoup à l'autre côté de ce terrein au midi, par-deſſus Vieille-Brioude & le long des rives de l'Allier, dans tout ce terrein même qui eſt entre Lengeac & Vieille-Brioude. Mais il faut dire qu'on auroit une fauſſe idée de ces mines, ſi on croyoit qu'elles conſiſtent en filons fort réguliers; ils ſont tous au contraire plus ou moins irréguliers, ils ne ſont même la plupart que les fentes naturelles

(1) J'ai cru être le ſeul qui juſqu'ici ait fait mention de cette eſpèce de pierre, & qui lui ai aſſigné ſa place dans le ſyſtème minéralogique, après l'avoir obſervée à Sainte-Marie-aux Mines, en 1766, où elle ſe trouve abondamment, ſur-tout dans la vallée nommée la Rhavendahl. L'analyſe me l'a fait connoître pour un compoſé de quartz, de terre d'alun & de fer. Elle eſt beaucoup plus dure que la ſerpentine, & infiniment plus roide. Sa peſanteur plus grande, l'avoit fait regarder d'abord comme une ſorte de mangancſe.

du rocher, au lieu de ces belles fentes qui coupent la roche dans un sens opposé à ces fentes naturelles, & à qui on a donné avec juste raison le nom de filons. Celles dont il s'agit ici n'ont pas une direction constante & ne peuvent l'avoir, puisqu'elles suivent le contour ou la forme de la masse du rocher dont elles marquent la division. Mais ce sont précisément ces sortes de fentes qui, en raison de cette direction variante, forment des ouvertures ou bosses considérables; ce sont ces fentes, dis-je, qui fournissent le plus d'antimoine, & même sans gangue; tandis que dans les filons réguliers on en trouve peu, & ce peu y est accompagné toujours de beaucoup de gangue. Ce seroit une preuve que l'espece de fente détermine l'espece de minerai. L'irrégularité de ces veines est apparemment la cause pourquoi on n'y voit pas d'autre minérai, & rarement de ces belles matières minérales qu'on trouve dans les autres filons. Le minéral que j'ai vu quelquefois dans ceux de ces filons qui sont les plus réguliers, c'est une mauvaise sorte de spath pesant; c'est sur-tout dans la mine de Saint-Ilpyse, à une lieue à-peu-près de Vieille-Brioude. Comme le débit de l'antimoine & le profit que l'on a à le vendre ne sont pas fort considérables, il n'y a jamais une grande activité dans cette sorte d'exploitation, qui d'ailleurs a été toujours ralentie par le débit aussi facile qu'en ont les étrangers dans le Royaume. Au surplus, cet antimoine d'Auvergne est le plus sulfureux qu'on connoisse & le plus pur, aussi se fond-il avec la plus grande facilité. On sait que c'est au moyen de deux pots renversés l'un sur l'autre, dont l'inférieur reçoit par des trous qui sont au fond du premier, le minéral purifié qui s'y cristallise & s'y moule; méthode qui a été apportée de Hongrie en Auvergne dès l'année 1734, par une Compagnie de Mineurs Allemands, où se trouvoit M. Blumenstein père.

La dégradation qu'a occasionnée le long des deux rives l'Allier, n'est point toujours en raison de la loi que suivent ordinairement les eaux, par laquelle elles forment des angles saillans & rentrans. Ici le granit s'étant trouvé tantôt très-friable, tantôt très-dur, il n'en est résulté rien de régulier & d'uniforme. Tantôt le canal de l'Allier est très-resserré, & tantôt on le trouve tout-à-coup élargi considérablement; c'est dans un de ces élargissemens que se trouve bâti le pont de Vieille-Brioude, un des monumens les plus extraordinaires de l'architecture romaine. Ce pont consiste, comme on sait, en une arcade très-étroite, qui décrit un grand demi-cercle, & qui s'appuie des deux côtés de la rivière sur les avances du rocher, & éloignées l'une de l'autre d'environ soixante toises. Ce pont singulier est fait avec des masses de roches brutes, de manière qu'en passant dessus, on éprouve les mêmes inconvéniens qu'en marchant sur le rocher, qui est dans sa situation naturelle. C'est le monument d'un peuple non parfaitement civilisé, & où les arts n'ont pas fait encore de grands progrès, & où les soldats sont

les inftrumens avec lefquels les chefs font exécuter les travaux publics.

En général les laves font fort rares dans tous les pays que nous avons parcourus depuis la Magerides jufqu'à Brioude, & même aux environs de cette ville, & de cette ville jufqu'à Vieille-Brioude; mais à mefure qu'on s'approche de Langeac, on les voit reparoître. On voit auprès de ce lieu plufieurs montagnes, que l'on peut fuppofer très-juftement avoir été volcanifées. On y voit encore des groupes de belles colonnes bazaltiques. Celui de Saint-Arçon, à trois quarts de lieue de Langeac, eft renommé pour être un des plus réguliers de l'Auvergne. Ces colonnes font en effet des plus belles & des plus hautes que l'on puiffe voir; cette régularité & cette beauté ont été funeftes à M. Jars, qui, comme tous les Minéralogiftes, en fut frappé, ce qui le détermina dans le moment même à le deffiner, & comme c'étoit en plein foleil, il en fut atteint de manière qu'il en périt en cinq à fix jours en 1769. Au furplus, les environs de Langeac ne font pas d'ailleurs ftériles en objets de minéralogie, car outre des veines d'antimoine, dont nous avons parlé, on y voit auffi & fort près de Langeac, plufieurs couches obliques de charbon d'affez bonne qualité. On y voit femé çà & là, de très-beaux morceaux de quartz vitreux, & qui reffemblent affez à celui de Madagafcar par fa dureté. C'eft fur-tout au lieu nommé la Clufol, où cette pierre fe trouve le plus. On y en a trouvé qui approche, par fa couleur fombre, de la topafe enfumée, ou qui, taillée, reffemble beaucoup, en effet, à cette pierre fine. On y trouve auffi d'une forte de fpath fufible, qui femble particulier à ce pays, il eft de plufieurs couleurs, telle que le violet, le jaune, il eft à facettes fpathiques, mais fans forme déterminée. J'en ai rapporté un très-beau morceau de cette qualité, que j'ai facrifié en dernier lieu aux expériences qui ont fervi à démontrer, contre l'opinion de Schéele, qu'il n'exifte aucun acide dans cette matière. En creufant, il n'y a pas long-temps, dans le granit, auprès de Chavaniac, hameau dépendant de la paroiffe de Saint-George d'Aurat, on découvrit une ouverture dans laquelle on trouva beaucoup de ce beau fpath; il y étoit adhérent à du quartz tendre, & fembloit en faire partie. Tous les fpaths fluors ne donnent pas cette lumière efflorefcente, que Cronftedt y a fait remarquer le premier, & qu'il a attribuée avec raifon au principe inflammable, lueur qui ne fait que paroître, & difparoître pour toujours avec la perte de fa couleur (1); mais celui-ci a cette propriété très-bien marquée.

---

(1) Qui croiroit que ce n'eft que d'après cela feulement, qu'un Minéralogifte allemand a ofé publier, que cette fubftance, comme toutes les autres qui donnent cette lueur phofphoriqué, contenoit de l'acide phofphorique, & qu'un françois qui a copié cet allemand, a affuré avoir retiré du phofphore de toutes les matières qui donnoient une pareille lueur: la vérité eft que cette efflorefcence eft d'autant plus forte ou fenfible, que cette matière eft unie davantage au charbon.

Revenu à Brioude, je confidérai mieux que je n'avois fait la belle plaine au bout de laquelle il eft fitué au midi. C'eft en effet la plus belle & la plus grande qu'il y ait dans la vallée de la Limagne, & depuis Clermont on ne voit rien qui en approche quant à la régularité. Elle fe trouve bordée au côté oppofé à l'Allier de côtes ondulées, compofées de terres fablonneufe & graveleufes, mêlées de terre ocracées & argileufes rougeâtres, lefquelles proviennent en grande partie du granit & des débris de volcans, & qui ont été mêlées enfemble. Le terreau de cette plaine eft en général fort bon pour la production des grains, comme tous ceux de la baffe Auvergne, il porte de même fur du gravier tout pareil à celui des côtes. On reconnoît dans cette bordure, dominée par les montagnes graniteufes, l'efpèce de relief contre lequel les eaux venoient battre; & il m'a paru affez probable, qu'autrefois l'Allier paffoit au travers de ce lac à-peu-près comme le Rhône paffe à travers le lac de Genève.

De Brioude je vins paffer l'Allier pour aller dans cette partie qu'on nomme les montagnes baffes de l'Auvergne, que nous avons dit être formée entièrement de granit nud, & où le feu des volcans ne s'eft point fait fentir. C'eft dans cette partie où fe trouvent la Chaife-Dieu, Arlant & Ambert. Tout ce pays, comme nous l'avons dit, eft bordé par un terrein bien plus élevé en montagnes & qui conftitue la bande qui fépare l'Auvergne du Forez. Il y règne un vallon principal, qui fe dirige du midi au nord, comme celui de la Limagne; & où coule de même toutes les eaux, qui viennent de droite & de gauche, & qui forment une petite rivière qu'on nomme la Dôre. Ce vallon eft regardé par les gens qui habitent ces montagnes comme une Limagne; mais il n'y a qu'au-deffous d'Oliergues, ou mieux encore entre Courprières & Thiers, où ce vallon puiffe mériter à quelques égards ce nom. Dans les autres parties il eft trop élevé, pour que les arbres fruitiers puiffent y venir.

Nous vinmes droit à Arlant, qui eft fitué dans ce vallon prefqu'à fon origine, & dans une belle & bonne plature. Là ayant appris qu'il exiftoit une mine de foufre vierge à Dôre-l'Eglife, à une lieue plus haut, & prefqu'au pied de la chaîne, nous y fûmes auffi-tôt, & nous trouvâmes que c'eft dans un terrein brifé, formé de terre fablonneufe & argileufe mêlée enfemble. Plufieurs coups de bêche dans cette terre, nous mirent à découvert effectivement beaucoup de ce foufre, qui étoit effleuri fur des pierres compofées comme les terres, & fur des pyrites, qui étoient toutes gercées & crevaffées, & dans lefquelles je vis auffi beaucoup de fleur de foufre, d'un beau jaune-citron. J'appris d'un payfan, à qui je montrai le parti qu'il pourroit tirer de ce foufre, que pendant fix à fept toifes d'étendue, on trouvoit dans ce terrein abondamment de ces pyrites, mais fur-tout dans un trou qu'il me montra, de trois à quatre pieds de profondeur qu'il avoit fait lui-même. On ne peut méconnoître-là

un amas de terre de rapport dans lequel ont été ensevelies des matières végétales qui ont donné lieu à la formation de ce soufre & de ces pyrites.

Le lendemain nous fûmes à Ambert. Cette petite ville fort connue par ses papeteries, est aussi située au pied de cette grande chaîne granitique. On y trouve assemblées ou dispersées çà & là les plus belles roches primitives de cette chaîne, c'est-à-dire, de ces parties de roches qui se trouvent isolées & comme encastrées dans le rocher primitif. On y en voit de basaltiques & d'assez beaux morceaux de granit. Toutes les maisons de cette ville en sont bâties, & les rues pavées, & l'on peut dire que c'est une des villes les plus solidement bâties qu'il y ait en France, & qu'à cet égard elle peut être comparée à Alençon & à Raon-l'Etaple. Les eaux qui y coulent sont belles & vives, & des plus pures qu'il y ait en Auvergne; nous sommes dans le cas à cet égard de faire ici une observation assez singulière, c'est que les eaux de cette partie de l'Auvergne ne sont pas comme celles de l'autre partie, empreintes plus ou moins d'alkali minéral ou de sel marin. L'évaporation de celles-ci ne laisse que quelques vestiges de terre argileuse ou plutôt talqueuse, comme tant d'autres eaux des montagnes primitives. C'est aussi une chose extrêmement singulière de voir qu'on ne trouve point d'eaux minérales dans cette partie de l'Auvergne, tandis qu'il y en a tant dans l'autre. Ce sont de ces singularités de la Minéralogie qui resteront inexpliquables, tant qu'on ne trouvera pas la véritable cause des eaux minérales. Il est vrai qu'on y voit quelques eaux, comme auprès d'Arlens, dans le terrein de rapport qui y existe, quelques eaux qui sont réputées minérales, mais ces eaux ne sont que des eaux martiales simples, & dont l'origine n'est effectivement que dans les terres. Mais ce qui se trouve de très-intéressant dans ce côté, & qui ne se trouve pas dans l'autre, ce sont des filons fort bien réglés & d'une bonne largeur, qui se voyent dans la bosse granitique, qui existe entre Saint-Jermain Lermes & le Vernet. Dans un arrondissement de cinq à six lieues, que je vins parcourir avec empressement, le rocher graniteux se montre souvent à découvert, & l'on y voit de ces filons, marqués à la surface de la terre d'un à deux pieds de largeur, & se dirigeant à-peu-près du sud-est au nord-ouest. Mais au lieu de trouver des minérais métalliques dedans, on n'y a trouvé jusqu'ici que des cristallisations quartzeuses & améthystées pour la plupart, c'est-à-dire, violettes; ce qui pourtant les a fait fouiller, sur-tout auprès du dernier lieu, où j'ai vu plusieurs fouilles, desquelles j'ai tiré moi-même de cette améthiste, d'une assez belle eau, c'est-à-dire, assez transparente, mais beaucoup trop tendre pour donner des pierres d'une taille fine & vive. Il y a pourtant un de ces filons, qui ayant fourni quelque peu de minérai de plomb, donna lieu à une entreprise en règle pour son exploitation, en 1754, mais les suites ne répondant pas aux belles espérances qu'on en avoit eues, cette mine fut bientôt abandonnée.

Du

Du Vernet je vins à Souxillanges, qui eſt au-deſſous de cette chaîne, & dans le creux de la Limagne, & d'où les eaux s'écoulent pour aller vers l'Allier. Je comptai finir ici mon voyage, mais un de mes compagnons de voyage me détermina à aller viſiter la montagne d'Uſſon, montagne volcanique fort renommée dans le pays, à cauſe du ſéjour qu'y a fait Marguerite de Valois, première femme de Henri IV. Au pied de cette montagne, eſt un gros village du même nom. A meſure que je m'approchai de cette montagne, éloignée de Souxillanges d'une lieue & demie, je voyois le terrein ſe noircir & s'enrichir, pour ainſi dire, tant il eſt vrai que les débris volcaniques améliorent fort la terre, & lui donnent un tout autre aſpect qu'elle n'auroit ſans cela. J'admirai encore ici les belles colonnes baſaltiques & toutes les autres formes de laves qui forment cette montagne, & qui comblent tout le terrein qui l'avoiſine. Les pierres ſont ici en général fort noires & d'un tiſſu aſſez égal. J'y ai vu moins qu'ailleurs de ces pierres bourſoufflées ou poreuſes; le château ſe trouve bâti à la cîme de cette montagne par-deſſus les colonnes baſaltiques, & vraiſemblablement auſſi ſur le fond du cratère; plus j'examinai l'état de cette montagne, les éboulemens qui s'en ſont faits, & le délabrement de cette maſure de château, plus je m'étonnai qu'une Princeſſe, telle que cette Marguerite de Valois, eût pu loger dans un lieu ſi peu commode, où d'ailleurs il ne pouvoit y avoir que de l'eau de citerne (1). Après avoir viſité cette montagne & cette maſure de château, je revins avec le bon Curé d'Uſſon, qui voulut m'accompagner par-tout, chercher au bas de cette même montagne, dans le terreau des vignes, une ſorte de malachyte ou verd de montagne, que l'on m'avoit dit s'y trouver aſſez communément, ſur-tout après de grandes pluies; c'eſt au ſud-oueſt, & immédiatement au-deſſous des dernières roches baſaltiques. Nous fûmes aſſez heureux d'y en trouver aſſez pour être en état d'en faire une analyſe complette. J'ai déjà dit que la compoſition primitive de ces montagnes volcaniques, ou tout au moins leur baſe, étoit dûe à une ſorte de pierre ſableuſe, quelquefois calcaire en même-tems. C'eſt dans cette pierre ou dans ces fentes que ſe trouve cette eſpèce de minérai. Ce qui eſt très-extraordinaire & d'autant plus curieux à voir, que cette matière ne peut pas être conſidérée comme ayant été formée ici, mais comme provenant d'ailleurs & comme ayant été accumulée dans la matière qui a

---

(1) Mais pour trouver remède à cet inconvénient, il faut ſe repréſenter des payſannes d'Uſſon y montant ſur leur tête leurs cruches à l'antique, remplies d'eau, pour la bonne Princeſſe, ſi familière avec elles qu'elles y alloient à l'envi, ſelon la tradition qui s'en eſt conſervée. Ces cruches d'une terre le plus ſouvent noirâtre, & faites en grande partie avec des terres volcaniſées, ſont encore les mêmes aujourd'hui. Elles ont un gros ventre, & un col court, avec une anſe qui porte ſur le ventre & ſur ce col. Elles ſont d'un uſage général dans toute l'Auvergne.

formé cette pierre. Ce qui peut faire juger de son énorme antiquité, puisque ce n'a été qu'après que cette montagne a été enflammée & dégradée au point où elle est actuellement, que cette matière a pu être mise au jour. Cette matière se trouve sous plusieurs formes & de diverses qualités, & semble n'être autre chose que des cristaux isolés. Il y en a qui ressemblent à de la malachyte véritable, & d'autres à cette espèce de mine de cuivre connue sous le nom de bleu de montagne, formée de petites aiguilles, qui se divergent du centre à la circonférence. L'acide nitreux faisant effervescence très-vive sur ces petits morceaux, me fit connoître qu'il y avoit de la terre calcaire; dans d'autres je découvris en même-tems du quartz. Ayant pris une demi-once de cette matière, & l'ayant mêlée avec une once & demie de flux noir, je la fondis dans un creuset, & j'en obtins un beau bouton de cuivre rouge qui pesoit trente-cinq grains, ce qui est le produit ordinaire de ces sortes de minérais, lorsqu'ils sont mêlangés avec des matière étrangères. Ce bouton de cuivre étoit fort malléable, ce qui prouve que ce métal n'est nullement minéralisé dans cette espèce de minérais, comme en effet il y est toujours, c'est-à-dire, purement & simplement sous la forme de chaux cristallisée par l'air fixe.

Je terminerai enfin le récit de ces voyages, en faisant observer que tous les minéraux naturels de l'Auvergne, ont comme tous ceux des autres pays, des formes, des figures, des allures, en un mot, si j'ose m'exprimer ainsi, qui leur sont propres & particulières. C'est l'observation que j'ai faite dès que j'ai été en état d'observer les minéraux, que j'ai comparés à cet égard aux autres individus, même avec ceux du règne animal, où l'on ne peut méconnoître les nuances différentes qui les caractérisent & les distinguent, selon les pays où ils ont été produits. Cette vérité, dont j'ai fourni plusieurs preuves en cette occasion, & que je n'ai cessé de présenter quand l'occasion s'en est trouvée, sur-tout dans le précis historique qui est à la tête de mon *Essai de Minéralogie*, a été enfin adoptée par plusieurs Naturalistes, mais sans m'en faire honneur, comme c'est l'usage. N'importe, cette espèce d'injustice, à laquelle je suis un peu accoutumé, n'empêche pas que je ne sois fort satisfait de voir cette nouvelle manière d'envisager les êtres du règne minéral, autrement importante que les idées d'après lesquelles il semble qu'on veuille borner la nature & fixer irrévocablement ses êtres à telle ou telle forme ou manière d'être.

Mais ce que nous disons des individus du règne minéral, pris en particulier, peut se dire de tous pris collectivement, & formant les différentes parties qui constituent notre planette & finalement des pays qu'ils forment ensemble. J'ai montré aussi, en plusieurs occasions, que notre globe n'est point formé, comme on l'a cru jusqu'ici, d'un amas informe de toutes les matières qui le constituent, mais qu'il a une organisation qui lui est propre, & qu'il a des parties qui se

diſtinguent entr'elles, non-ſeulement par rapport aux matières différentes dont elles ſont formées, mais même par rapport à l'ordre général que les matières obſervent entr'elles, & à leur manière d'être, qui ſont auſſi différens que les pays & climats où elles ſont placées. On peut dire qu'il n'y a pas un ſeul pays qui reſſemble parfaitement à un autre. Par-tout, à la vérité, on voit des plaines, des vallées & des montagnes, mais par-tout on les trouve différentes. L'Auvergne plus, peut-être que tout autre pays, peut encore fournir des preuves de cette autre grande vérité.

LETTRE

DE M. CARMOY,

Docteur en Médecine,

A M. LE MARQUIS DE VICHI,

SUR L'ACTION DE L'ELECTRICITÉ SUR LA VÉGÉTATION.

MONSIEUR LE MARQUIS,

Il en eſt des phénomènes électriques comme de toutes les nouvelles découvertes, on les a accueillis avec plus d'empreſſement que d'examen. Les expériences ſe ſont multipliées de toutes parts, les merveilles ſe ſont accrues, & chacun dans ſon ſyſtême en a vu les preuves & l'enchaînement. A l'aide de pluſieurs ſuppoſitions, au moyen de quelques obſervations peu probantes, & d'une quantité de fauſſes expériences, la Médecine en particulier s'eſt fait une théorie qui étend l'empire électrique ſur toutes les maladies. Le fluide électrique eſt le principe des opérations de l'économie animale : c'eſt lui qui anime nos nerfs. Il produit le ſentiment, le mouvement, la chaleur & la vie. Il augmente par ſon addition la circulation languiſſante. Il briſe la ténacité de nos liqueurs. Il les fait mouvoir avec plus d'activité dans les vaiſſeaux capillaires. Il exerce nos ſolides, & entretient ou augmente leur reſſort. . . .

Sa ſouſtraction n'opère pas des effets moins importans. Elle rallentit la marche trop précipitée de notre ſang, elle en diminue la chaleur, l'irritabilité ſe modère, les ſenſations s'émouſſent, & tous les mouvemens rentrent dans l'ordre. Enfin, ſi l'électricité poſitive & négative n'aſſurent

pas l'immortalité, au moins promettent-elles des fecours efficaces dans les maux qui affiègent l'humanité. Les grands lieux communs de nos pathologiftes font l'épaiffiffement de nos humeurs, les obftructions qui en réfultent. C'eft-là en général le grand champ de bataille des médecins; ce fyftême fe lie à merveille avec les propriétés fuppofées du fluide électrique. Dans l'enthoufiafme de la nouveauté, on avoit tout reçu, une plus faine critique a fait revenir fur fes pas, on a fait plus que de douter, on a démontré faux plufieurs faits avoués. L'accélération des battemens du pouls eft de ce nombre. Quelques phyficiens avoient déjà réclamé J'ai prouvé dans un Mémoire imprimé dans ceux de l'Académie de Dijon, que dans l'électricité par bains, le nombre des battemens du pouls, ainfi que la chaleur du fang reftoient les mêmes, & que les différences obfervées dépendoient de toute autre caufe. Cette vérité ayant des rapports avec l'écoulement électrique dans les vaiffeaux capillaires m'ayant fait naître des doutes, j'ai voulu les approfondir, & éprouver s'il étoit bien certain que l'électricité augmentât la quantité d'écoulement qui fe fait par les tubes capillaires.

J'ai employé foixante-quinze heures dix minutes à faire des expériences relatives à cet objet. Les unes ont duré cinq minutes; d'autres dix, le plus grand nombre, quinze, vingt, trente & même des heures entières. Je me fuis fervi de tubes de différentes matières, de forme & de longueur. Le diamètre a toujours été au-deffous de demi-ligne, ordinairement au-deffous d'un quart & quelquefois d'un huitième. J'ai obfervé que tantôt l'écoulement étoit en faveur de l'électricité, & tantôt contre, que ces différences dépendoient de la liberté ou de l'embarras accidentels des vaiffeaux; que chaque écoulement confidéré féparément ne prouvoit rien, & que c'étoit d'un très-grand nombre pris collectivement qu'il falloit conclure.

Il s'eft écoulé dans la très-grande quantité de mes expériences, deux livres douze onces deux gros foixante-cinq grains de liquide fans électrifation; & avec l'électricité, deux livres onze onces cinq gros trente-fix grains & demi. La différence eft de cinq gros vingt-huit grains & demi: & il eft à remarquer qu'elle eft en faveur de l'écoulement fimple. Je n'ai garde cependant d'en tirer induction contre l'électricité; mais auffi il feroit contre toute raifon de conclure en faveur.

D'après cela cependant, comment conclure le phénomène de la vîteffe qui accélère l'électricité? Il eft vifible qu'un liquide qui ne peut s'écouler que goutte à goutte fans électricité, fait un jet continu auffi-tôt qu'on l'électrife. Le fait eft inconteftable, & je croirai volontiers que le témoignage que les yeux en rendent a plus fervi à l'affertion que la balance elle-même.

Mais s'il eft certain que la vîteffe ne foit augmentée qu'aux dépens de la maffe, & dans une proportion exacte, le canal d'écoulement ne fera

pa différent. Or, c'est ce que l'expérience démontre. Le résultat dont je viens de parler le prouve. Vous en avez vu le détail dans le Mémoire que j'ai eu l'honneur de vous communiquer, l'approbation que vous avez eu la bonté de lui donner, Monsieur le Marquis, ne contribuera pas peu à vaincre la répugnance que j'ai eu jusqu'à présent de le publier : je le ferai incessamment. L'assertion est si générale, l'écoulement électrique est si universellement reçu comme une verité, que j'ai eu besoin de la multitude d'expériences que j'ai entreprises pour me rassurer contre les frayeurs de me tromper.

L'explication du prétendu phénomène de l'augmentation du mouvement progressif du sang est donc aussi gratuite que le fait est faux en lui-même.

Ce ne sont pas-là les seules réclamations contre les vertus électriques ; je viens d'en voir une nouvelle dans le Journal de Physique. La célébrité de l'auteur doit lui donner un grand poids : M. Ingen-Housz est trop avantageusement connu pour ne pas diminuer la confiance où j'étois que l'électricité favorisoit la végétation. Les expériences généralement reçues, celles que j'avois faites en mon particulier, me faisoient regarder la chose comme hors de doute. J'avois soumis il y a quelques années un assez grand nombre de plantes à l'électrisation. Souvent les résultats m'avoient paru favorables. L'année dernière je les répétai dans l'intention de comparer l'électricité positive à la négative.

J'omets dix résultats, quelque concluans qu'ils soient en général, parce que je n'en ai pas conservé le détail avec toute la précision que j'ai apportée depuis. Voici les derniers, que je soumets à votre jugement, Monsieur le Marquis. Me suis-je fait illusion ? ai-je dû prendre plus de précaution ?

Je me suis servi de trois vases cylindriques de fer-blanc tous pareils. Je les ai remplis de même terre bien desséchée & passée au tamis. J'ai couché dessus & dans chacun des trois vases, trois grains de froment, tous tirés du même épi, & les plus semblables possibles. Je les ai placés tous sur la même face & dans la même position. Alors j'ai ajouté un cercle de fer de la hauteur de trois lignes qui surmontoit également le bord de tous les vases. J'ai rempli ce vuide de terre pareille. J'ai arrosé de même quantité d'eau, en prenant la précaution de modérer la chûte en interposant un petit linge afin qu'il ne se fît aucun creux capable de diminuer pour quelques grains leur profondeur en terre. Tous les vases ont été dans la même position relativement à la lumière, & placés à côté les uns des autres. Deux ont été mis dans deux jarres électriques dont ils surmontoient la hauteur. Ces jarres étoient sur des isoloirs séparés. Après avoir établi les communications nécessaires, l'un a été électrisé négativement, & l'autre positivement ; & l'électrisation répétée à mesure que la matière s'épuisoit.

Voici les résultats :

Première expérience. Le vingt-troisième jour de semaille les trois

tiges de froment électrifées négativement, avoient collectivement
. . . . 19 pouc. 9 lig.
Les pofitives . . . . 18 5 $\frac{1}{2}$
Les non-électrifées placées à côté 11 10

Seconde expérience. Lés vafes électrifés font feuls en comparaifon, le non-électrifé s'étant renverfé: les tiges négatives ont levé plutôt que les pofitives; les trois premières étoient forties de terre, & avoient acquis de l'accroiffement, tandis qu'une feule du vafe pofitif paroiffoit à peine.

Troifième expérience. Le feizième jour de femaille, les trois négatives
portoient . . . . 4 pouc. 6 lig. $\frac{1}{2}$
Les trois pofitives 2 10
Les trois non-électrifées . . . . 1 7 $\frac{1}{2}$

Quatrième expérience. Le feizième jour de nouvelle femaille, les
trois négatives . . . . 5 pouc. 4 lig. $\frac{1}{2}$
Les trois pofitives 3 5
Les trois non-électrifées . . . . 4 6 $\frac{1}{2}$

Si l'électricité négative a l'avantage fur toutes ces végétations, la non-électrifation a la prééminence fur la pofitive. Les grains quelque femblables qu'ils paroiffent, ont des différences cachées, dont réfulte de grandes variations. Dans le même vafe les uns lèvent plutôt, les autres plus tard, & acquièrent un accroiffemens inégal.

Cinquième expérience. Au vingt-troifième jour d'une autre femaille,
les trois tiges négatives . . . . 2 pouc. 6 lig. $\frac{1}{2}$
Les pofitives . . . . 3 1 $\frac{1}{4}$
Les non-électrifées . . . . 1 4 $\frac{1}{2}$

Sixième expérience. Le vingt-troifième jour, les trois négatives
. . . . 3 pouc. 5 lig.
Les trois pofitives 3 4
Les trois non-électrifées . . . . 1 4 $\frac{1}{2}$

Septième expérience. Le quatorzième jour, les trois négatives
. . . . 3 pouc. 2 lig.
Les trois pofitives 3 4
Les trois non-électrifées 1 11

Dans les réfultats raffemblés, les négatives . . . . 39 pouc. 9 lig. $\frac{1}{2}$
Les pofitives . . . . 34 8 $\frac{1}{4}$
Les non-électrifées 22 2

Si la différence entre l'une & l'autre électricité n'eft pas confidérable, celle de la non-électrifation l'eft. La prérogative de la négative fur la

positive soutenue par les expériences que j'avois faites précédemment, m'avoit paru d'autant plus probable qu'elle me sembloit s'accorder avec quelques propriétés connues de l'électricité. La lumière & le feu servent certainement à la végétation, il est tout aussi sûr que ces agens sont vivement excités par l'électricité.... La négative dépouille d'abord les surfaces, celles-ci soutirent de l'intérieur une portion de celle qui y est contenue naturellement. Chacune des parties doit fournir son contingent, toutes doivent être ébranlées, ainsi que le feu & la lumière qu'elles récèlent; & pourquoi le choc qui en résulte n'exciteroit-il pas dans ces puissans agens les mouvemens qui favorisent si fort la végétation dans les autres circonstances? Si ces vues ont de la réalité, il n'est pas difficile de se rendre raison de la supériorité de l'électricité négative sur la positive qui accumule seulement le fluide sur les surfaces sans l'introduire, au moins très-peu, dans l'intérieur, quand toutefois on ne l'administre que par bains. Quoi qu'il en soit, j'avoue que l'illustre auteur qui dépouille encore l'électricité d'un de ses attributs, fait une grande impression sur moi. Je ne manquerai pas de reprendre mes expériences, & d'y apporter, s'il se peut, encore plus d'attention. Vous voyez, Monsieur le Marquis, que les faits crus les plus incontestables sont sujets à révision, & qu'en physique comme par-tout ailleurs, il y a peu de vérités démontrées.

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. MEDICUS,

Membre de l'Académie des Curieux de la Nature, &c.

A M. DE REYNIER,

SUR DIVERS OBJETS RELATIFS A LA BOTANIQUE.

PERMETTEZ, Monsieur, que d'après les conversations que nous avons eues ensemble à Manheim, je vous fasse part de quelques-unes de mes réflexions sur l'étude de la Botanique. Vous voudrez bien excuser les fautes que je puis avoir commises contre la langue françoise qui m'est peu familière.

Une faute essentielle en botanique, c'est qu'on n'a pas défini d'une manière assez précise ce qui constitue les genres & les familles. Chacun les explique à sa manière, souvent sans exactitude. Les prédécesseurs

de Linné ont travaillé avec philoſophie, mais ce dernier a ſouvent confondu, & vouloit faire des genres naturels, ce qui eſt impraticable dans un ſyſtême artificiel; chaque perſonne inſtruite le verra dès le premier moment où elle comparera le ſyſtême de cet auteur avec la nature.

Depuis pluſieurs années j'emploie tout mon tems à obſerver la nature, non pour découvrir de nouvelles eſpèces, ce qui ne ſeroit pas difficile, puiſque Linné a claſſé une multitude d'eſpèces comme variété, mais à indiquer les véritables caractères ſpécifiques qui diſtinguent les eſpèces, & ſur-tout à faire des définitions philoſophiques. Je me ſuis enfin convaincu que l'on devoit d'abord bien diſtinguer les genres des familles. Un genre n'eſt rien qu'une diſtribution artificielle des plantes qui ont un même caractère dans les parties de la fructification, & chaque caractère frappant dans ces parties doit former un genre. Mais pour établir une famille il faut conſidérer toutes les parties des plantes depuis les racines juſqu'à leur ſommet, & toutes les plantes qui ont le plus de traits conformes doivent entrer dans la même famille. L'étude des familles donne donc la connoiſſance d'un ſyſtême de la nature, mais pour y parvenir il faut connoître toutes les parties de la fructification, & l'étude des genres doit précéder celle des familles. Comme les anciens ont beaucoup travaillé pour l'étude des familles, ils pourroient beaucoup nous aider pour parvenir à un ſyſtême naturel, mais avant tout il faut en former un artificiel.

Il faut claſſer dans ce ſyſtême artificiel les genres ſuivant un ordre reçu, & il eſt très-égal qu'il ſoit établi ſur la corolle, les étamines, les fruits ou une autre partie : je préférerois de l'établir ſur les fruits; mais voyant les inconvéniens de la multiplication des méthodes, j'ai conſervé celle fondée ſur les étamines, comme plus généralement adoptée. Une claſſification artificielle ne doit admettre aucune exception. Enſuite de mes réflexions j'ai donné trois noms à chaque plante. Le premier eſt celui de ſa famille, le ſecond de ſon genre artificiel, le troiſième de ſon eſpèce.

Chaque botaniſte doit donc travailler à deux ſyſtêmes, l'un naturel, l'autre artificiel. Le dernier eſt le plus facile, & ne demande qu'une exactitude ſcrupuleuſe. Pour le premier au contraire il faut les occaſions de comparer. La méthode artificielle dépend d'un botaniſte philoſophe, ſurtout de la création exacte & juſte des genres artificiels, & chaque exception fondée ſur la nature doit conſtituer un nouveau genre artificiel. Je ne comprends pas ſous le nom d'exceptions tout ce qui peut être relatif au nombre des parties, parce que ce nombre eſt inconſtant. Sur la même tige d'une plante nous voyons, par exemple, que le nombre des étamines varie beaucoup, & que les premières fleurs ont plus ou moins d'étamines que les dernières. Le ſexe n'entre pas non plus dans la formation d'un genre; car très-ſouvent les dernières fleurs d'une plante ſont dioïques, & les premières hermaphrodites. Ces genres artificiels formés avec ſoin ſont conſtans

conſtans & ne peuvent ſubir aucun changement; mais ils ne ſont que des cartes qui ſervent à l'hiſtorien & ne ſont pas l'hiſtoire. Plus nos connoiſſances ſeront rectifiées par des genres artificiels, & plus nous avons l'eſpoir de parvenir à un ſyſtême naturel; mais ce ſyſtême ne changera jamais le nom du genre.

Nous connoiſſons, par exemple, aſſez bien la famille des geranium, les genres artificiels qu'elle contient ſont entr'autres, *Monſonia*, *pelargonium*, *gruinalis*, *&c.* Suivant moi on doit dire *Geranium monſonia ſpecioſa*, *Geranium pelargonium* inquinans, *Geranium gruinalis cretica.* Si ces genres artificiels ſont bien faits, leur nom ne changera jamais; mais de nouvelles connoiſſances peuvent faire changer celui de la famille. *Dayenia puſila*, L. ou *Dayenia inermis*, le Mon. que Linné a claſſée dans ſa claſſe des gynandries, & dont il a donné une deſcription des plus mauvaiſes, appartient, ſuivant moi, à la famille des mauves, & je la nomme *Malva dayenia inermis.* Il eſt poſſible que je me ſois trompé, & qu'on doive la ranger dans une autre famille comme Bultner l'a déjà claſſée parmi les ciſtes. Alors le nom ſeul de la famille devra être changé.

Linné a fait une faute énorme lorſqu'il a placé ſon *Theobroma auguſta* dans le genre du cacao de Tournefort, nom qu'il lui a plu de changer. M. Jacquin a formé un nouveau genre ſous le nom d'*abroma* pour cette eſpèce; mais ils ſe ſont trompés tous deux; & l'aborma doit entrer dans la famille des mauves, & même dans la famille ſubordonnée des *Hibiſcus.* Je le nomme *Hibiſcus abroma faſtuoſa.*

Permettez-moi de vous faire obſerver combien les ſexualiſtes ſe ſont trompés en plaçant leurs genres artificiels dans leurs claſſes. La poſition des étamines de l'abroma le réunit à la monadelphie; ſon tube eſt en cloche, coloré comme celui de la camelia, diviſé à ſon extrémité en cinq lamelles, comme cela arrive preſque toujours dans les malvacées, ſur-tout dans les nouveaux genres de M. Cavanilles, *Aſſonia dombeya pentapetes.* M. Cavanilles a trop ſuivi Linné lorſqu'il a nommé ces lamelles des étamines ſtériles, ce qui eſt contraire à mes obſervations que les étamines ſtériles ſont toujours courtes & mutilées. J'ai démontré dans ma diſſertation ſur la famille des mauves & ſur quelques genres qui doivent entrer dans la monadelphie, que les genres *ſiſyrinchium*, *ferraria*, *celoſia*, *gomphrena*, *paſſiflora*, *pancraticum*, *malpighia*, *melia*, *&c.* ont leurs étamines réunies par les filets, & que Linné a eu tort de les faire entrer dans d'autres claſſes (1), ſur-tout dans ſa gynandrie. M. Thunberg a vu que ſon précepteur l'avoit bien trompé avec cette claſſe, puiſqu'il

(1) On a déjà fait cette obſervation dans les Mémoires de l'Académie de Montpellier, & on démontre le ſiſyrinchium & la ferraria avec les étamines réunies depuis pluſieurs années au Jardin du Roi. *Note des Rédacteurs.*

avoit placé dans ſa première édition de 1737 le ſtyle ſous le germe, erreur qui étoit d'autant plus conſidérable que cet auteur formoit ſa nouvelle méthode ſur la connoiſſance de ces parties. Il l'a voulu ſupprimer; mais comme il a voulu ménager les mânes de ſon illuſtre maître, il a toujours manqué la nature : car il exiſte des plantes vraiment gynandriques, & cette claſſe doit reſter auſſi long-tems qu'on ſe ſervira d'une méthode priſe du nombre & de la poſition des étamines.

Revenons aux genres artificiels, & permettez-moi de vous dire mon ſentiment ſur la première diſſertation de M. Cavanilles relative au genre des *Sida*. Nous ſavons que dans la famille des malvacées les parties des fleurs ſe reſſemblent beaucoup; mais qu'il y a très-ſouvent dans les fruits des différences conſidérables. Linné a négligé tous ces caractères, & n'a formé ſes diviſions que ſur le calice; mais ſa forme eſt trop inconſtante pour former ſur lui des genres artificiels, ou comme il lui a plu de le croire, des genres naturels. Son genre des ſida en fournit une preuve évidente. Il lui donne pour caractère diſtinctif dans ſon *Syſtema plantarum* d'avoir pluſieurs capſules monoſpermes, tandis que les *Malvindes* de Dillenius, genre que Linné a mal-à-propos aboli, ont ſeules ce caractère. On trouve dans le port, dans les péduncules & dans la corolle, des caractères ſuffiſans pour former la famille naturelle des ſida ſubordonnée à la grande famille des mauves : mais on doit ſe ſervir de pluſieurs caractères dans les parties de la fructification pour établir les véritables genres artificiels qui doivent entrer dans cette famille. M. Cavanilles a ſéparé du genre des ſida de Linné ſes *Anoda pallaua ſolandra*; mais par la même raiſon il auroit dû faire un plus grand nombre de genres. Ce n'eſt pas que je cherche à diminuer le mérite des Ouvrages de M. Cavanilles; au contraire je fais grand cas de ſes connoiſſances botaniques : mais il me paroît qu'il a eu tort de fonder ſes ſubdiviſions ſur le nombre des ſemences. Une multitude de choſes peut influer ſur la vivification des ſemences, & il eſt rare que toutes celles qui ſont contenues dans un ovaire viennent à maturité; mais nous voyons dans la forme des fruits qui contiennent ces ſemences des caractères ſurprenans dont on peut ſe ſervir pour conſtituer des genres. On voit que M. Cavanilles étoit pénétré de cette idée; mais je ſuis fâché qu'il n'ait pas appliqué ces mêmes principes uniformément par-tout, comme on doit l'exiger d'un botaniſte philoſophe.

Je ne ſuis pas content des caractères de ſon genre *Anoda*. Il dit : *Fructus capſula unica*. S'il avoit fait avec ſoin l'anatomie de ce fruit, & comparé la figure de Dillenius, il auroit vu qu'il s'eſt trompé. L'*Anoda* a des capſules monoſpermes compoſées de trois parties : la première eſt le réceptacle commun, la ſeconde des petites lamelles qui en ſortent, la troiſième une demi-capſule, *capſula dimidiata*, qui contient la ſemence. Ces demi-capſules à qui j'ai donné le nom de *clavicules*, ont en bas une prolon-

gation aculeïforme qui entre dans un trou du réceptacle & les lie ensemble. Ainsi la capsule monosperme est composée de la partie extérieure du réceptacle, des deux lamelles qui en sortent & de la clavicule, & cette construction est trop frappante pour ne pas constituer un genre artificiel. L'espèce qui y entre se nomme, suivant moi : *Sida anoda levateroides.* Mais pourquoi M. Cavanilles néglige-t-il le caractère frappant de son *Anoda hastata*, N°. 83, dont la clavicule est double & se sépare naturellement. Je nomme ce genre *Cavanillea* & l'espèce *Sida Cavanillea hastata.* Pourquoi cet auteur a-t-il négligé le caractère du *Sida morifolia*, N°. 7 ? Ses cinq capsules monospermes sont formées par la réunion du réceptacle & de la clavicule, mais d'une manière différente que dans l'*Anoda* & la *Cavanillea* : leur structure plus simple demanderoit une figure. J'ai nommé ce genre *Lamarckia* & l'espèce *Sida Lamarckia morifolia.*

Passons à son nouveau genre *Palaua.* Son caractère est le même que celui du *Malacoides*, Tourn. genre que le grand changeur de nom, Linné, a nommé *Malope* sans y rien ajouter du sien. Le caractère est bon ; mais pourquoi M. Cavanilles ne parle-t-il pas dans ses dissertations du *Napæa clayt.* dont les capsules sont fermées comme celles du *Palaua*, & sont verticillées autour du réceptacle ? La différence consiste donc en ce que le *Palaua* a un réceptacle arrondi sur lequel les capsules sont rapprochées (*congestæ*), & que le *Napæa* a le réceptacle alongé & ses capsules rangées en verticilles. Mais si un réceptacle arrondi est suffisant pour engager M. Cavanilles à faire un nouveau genre, pourquoi a-t-il négligé le bon genre *Malvinda* de Dillenius dont les capsules sont ouvertes supérieurement par une petite fente ? Toutes les espèces qui le composent ont été réunies par cet auteur à son genre des *Sida.* Ainsi il a eu tort de faire son nouveau genre de *Palaua* où il étoit contraint par ces mêmes vues philosophiques de conserver les genres de *napæa* & *malvinda.* Quant à moi je ne trouve aucun autre expédient.

Ces mêmes vues philosophiques auroient dû engager M. Cavanilles à retravailler son espèce *Sida periplocifolia*, *page* 26. Chaque capsule contient trois graines. La partie inférieure de chaque capsule est triangulaire ; ses côtés sont fortement réunis : elle contient une semence qui lui adhère assez fortement pour qu'on ne puisse pas l'ôter sans déchirure. La partie supérieure de la capsule s'ouvre en deux battans, & contient deux semences libres. On voit sans peine que la structure de ces deux parties est différente, & ce caractère est au moins aussi frappant que celui du *Palaua.* J'ai nommé ce genre *Wissadula*, & l'espèce *Sida Wissadula periplocifolia.*

J'ai à faire la même observation sur son troisième genre *Solandra.* Le caractère est juste ; mais il auroit dû y faire entrer sa *Sida triquetra*,

N°. 54. Je la nomme *Sida solandra triquetra*, & la seconde *Sida solandra acerifolia*.

Il est à regretter que le nombre des semences ait écarté M. Cavanilles qui est un si bon observateur, de la véritable trame de la nature; car sans cette erreur il auroit vu que Linné a commis des fautes inexcusables lorsqu'il a supprimé les excellens genres artificiels de ses prédécesseurs pour nous donner son genre mesquin des sida, dont les caractères génériques, excepté le calice simple, ne quadrent avec aucune espèce. Le caractère de l'*Abutilon*, Tourn. Tab. 25, est frappant, & je vénère trop la nature & ses scrutateurs immortels, Tournefort & Dillenius, pour l'abandonner. Le caractère de ce genre est trop connu pour que je me donne la peine de marquer ses différences: j'observerai seulement que la fente qui ouvre chaque capsule ne la sépare pas entièrement: la partie inférieure est fortement réunie. Je ne trouve pas ce caractère dans la *Sida crispa*, Cav. N°. 65. Car quoique la figure extérieure représente au premier coup-d'œil les capsules des abutilons, on voit dès qu'elle est en maturité, qu'elle est simple & multivalve, & que les valves sont ouvertes dans toute leur longueur. Une autre différence est que chaque valve est composée de deux valves fortement réunies, qu'on peut séparer par l'art; mais qui ne se séparent jamais naturellement. Je me suis servi de ce caractère frappant pour former un nouveau genre que je nomme *Heritierea*, & l'espèce *Sida Heritierea crispa*. Je ne crois pas que cette espèce soit la même que l'*Abutilon vesicarium crispum floribus melinis parvis* de Dillenius; car cet auteur représente la capsule de sa plante applattie en dessus, & il étoit trop exact pour donner une figure qui ne fût pas conforme à la nature. Outre cela les dernières feuilles de l'*Abutilon*, Dill. Tab. V, *fig. 5*, sont sessiles ou courtement pédunculées.

Quant au caractère de l'*Heritierea*, on pourroit m'objecter que les capsules d'*Abutilon*, ou du moins de quelques espèces, ont une fente longue qui descend quelquefois jusqu'au bas, & qu'alors cette capsule paroît multivalve. J'ai, par exemple, une nouvelle espèce que je nomme *Abutilon odoratum* dont les capsules sont fendues jusques près de la base; mais si on examine avec soin cette capsule, on verra la grande différence qui existe entre l'*Abutilon odoratum*, & l'*Heritierea crispa*. Du réceptacle de la première espèce sort un filament qui fait adhérer la capsule; ce filament est entier jusqu'à la fente où il se divise en deux branches qui montent jusqu'au sommet. Ce filament & sa construction montrent que le réceptacle de l'*Abutilon odoratum* porte plusieurs capsules, tandis que l'*Heritierea* n'a qu'une capsule multivalve. Les mêmes vues philosophiques qui ont engagé M. Cavanilles à faire des *Solandra* un genre, nécessitent l'établissement du genre *Heritierea*, puisque les solandra sont distinguées par une capsule simple à cinq valves, & que l'heritierea a une capsule simple & multivalve.

Cela me meneroit trop loin de parcourir les autres trois dissertations de M. Cavanilles : je me propose de le faire dans une brochure allemande que je donnerai comme la seconde partie de ma famille des mauves. J'ai seulement voulu faire observer à une nation éclairée & qui doit se glorifier d'avoir donné le jour à l'immortel Tournefort, que les mêmes principes qui ont déterminé M. Cavanilles à faire plusieurs nouveaux genres, exigeoient qu'il en établît un plus grand nombre, autant qu'il y avoit de différences dans les parties de la fructification. Deux choses ont empêché cet auteur célèbre de le faire. La première, c'est qu'il a travaillé très-souvent sur des échantillons secs, ce qu'un botaniste doit éviter. Les échantillons des herbiers les mieux conservés peuvent peut-être servir pour le caractère des familles, mais ne suffisent pas pour le caractère des genres artificiels. Mais pour créer de tels genres le botaniste philosophe doit suivre les parties de la fructification dès leur formation jusqu'à leur maturité : il doit suivre constamment & répéter ses observations avec exactitude & scrupule jusqu'au moment où il sera sûr d'avoir pris la nature sur le fait. Chaque plante dont on n'aura pas examiné avec soin les parties de la fructification, restera une espèce inconnue dont on soupçonne la famille, mais que nous ne pouvons pas classer, ne connoissant pas son genre. Si on trouve ces principes trop sévères, on renverse toute philosophie.

La seconde chose qui a gêné M. Cavanilles dans l'établissement de nouveaux genres, est son attachement au systême de Linné qu'il ne paroît avoir jamais abandonné sans crainte. Un homme qui comme lui a tous les talens nécessaires pour lire le livre de la nature, ne doit pas se laisser mener à la lesse par un autre.

Chaque savant impartial qui voudra juger avec justice sera obligé de convenir que Tournefort & Dillenius ont été plus grands botanistes que Linné. Si on compare seulement le tome second des Institutions de Tournefort avec la nature, on sera surpris des grandes connoissances qu'il en avoit ; il les a seulement exprimées par des figures indéchiffrables pour la plus grande partie des faiseurs d'herbiers. Les Ouvrages de Tournefort ont répandu un grand jour sur la Botanique, science que Linné a obscurcie par ses genres prétendus naturels. Si Tournefort n'a pas connu les étamines, on peut le lui pardonner, parce que les lumières étoient moins avancées, & que ses recherches ne portoient pas sur ces parties. Mais il est impardonnable que Linné qui vouloit fonder un systême sur les organes de la génération ait méconnu le pistil & l'ait placé dans sa classe gynandrie sous l'*uterus*. Si Tournefort a séparé les arbres & arbrisseaux des plantes, Linné est tombé dans une plus grande erreur en formant ses classes *Monoecia*, *dioecia*, *polygamia*. Si Tournefort a peut-être multiplié les êtres en ajoutant les variétés, accusation qui n'est pas encore décidée, Linné est tombé dans une erreur plus marquée lorsqu'il a classé

de vraies eſpèces comme variétés, parce qu'il lui étoit plus commode de donner à la hâte un ſyſtême de la nature que de démêler les véritables caractères qui diſtinguent une eſpèce d'une autre. En effet, nos travaux botaniques actuels conſiſtent à-peu-près à reſſuſciter des eſpèces que Linné avoit rejettées parmi les variétés. Nous appelons cela faire des progrès dans la ſcience, tandis que ce n'eſt que corriger des erreurs & revenir au point d'où on étoit parti. Outre cela Tournefort étoit l'ami de la nature, ſon ſcrutateur indefeſſe & n'avançoit aucune idée haſardée: Linné au contraire ne ſe faiſoit point de peine de nous dire des choſes dont il ne s'étoit pas aſſuré. Il ſavoit au juſte les pères & mères des bâtards des plantes; & ſans avoir jamais fait des expériences ſur cet objet, ſans avoir produit aucun bâtard, ſans ſavoir même ſi cela étoit poſſible, il nous a donné une longue liſte de plantes hybrides: ce n'eſt que long-tems après que Koebreuter a prouvé & démontré la poſſibilité de ces écarts par ſes expériences. Tout connoiſſeur qui comparera la nature & le *Genera Plantarum* de Linné verra la grande défectuoſité de ce ſyſtême. Le climat d'Upſal étoit trop contraire au Pline du Nord, comme on ſe plaît de l'appeler; & nous qui vivons dans un climat plus doux, nous nous livrons trop à l'étude de ſes Ouvrages, ce qui nous fait négliger la nature. Quant à moi je préfère d'étudier celle-ci, & je me trouve heureux de vivre ſous un Prince magnanime & protecteur des ſciences ſous le gouvernement duquel je puis dire ce que je penſe ſans que cela nuiſe à ma fortune.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Manheim, le 22 ſeptembre 1788.

P. S. Je ſuis sûr à préſent que des Botaniſtes éclairés ont compris ſous le *Pentapetes phœnicea* trois eſpèces. La première eſt le *Dombeya phœnicea*, Cav. dont le piſtil eſt ſupérieurement diviſé en cinq autres piſtils, que M. Cavanilles appelle mal-à-propos ſtigmates. La mienne qui eſt abſolument monogyne, n'a pas le calice coloré intérieurement. La troiſième eſpèce, que j'ai reçue de M. Otto Muller de Copenhague, a la capſule ornée de cinq valves & raboteuſe. Quelle confuſion!



OBSERVATIONS

Sur la culture & les usages économiques du Dattier ;

Par M. DES FONTAINES, *de l'Académie des Sciences, &c.*

LE dattier qui est d'une si grande ressource sur les côtes septentrionales de l'Afrique, y croît presque par-tout indistinctement, mais on ne le cultive avec soin qu'au-delà de l'Atlas, parce que les chaleurs ne sont pas assez fortes le long de la côte pour en mûrir les fruits. Nous ne ferons point ici mention des caractères particuliers qui distinguent cet arbre si intéressant, il nous suffira d'offrir quelques observations sur la manière dont on le cultive en Barbarie, & sur ses divers usages économiques.

Toute la partie du *Zaara* voisine de l'Atlas & la seule de ce vaste désert qui soit habitée, ne produit que peu de bled ; son sol sablonneux & brûlé par l'ardeur du soleil, se refuse presqu'entièrement à cette culture ; on n'y recueille qu'une petite quantité d'*orge*, de *maïs* & de *sorgo*. Le dattier tient lieu de moissons aux habitans de ces contrées, & fournit presque seul à leur subsistance. Ils ont des troupeaux de moutons, mais comme ils sont peu nombreux, ils les conservent pour en avoir des laines; d'ailleurs la chair de ces animaux est aliment mal-sain dans les pays excessivement chauds, & ces peuples quoique grossiers ont probablement été conduits par l'expérience à connoître qu'il leur étoit salutaire de s'en abstenir.

Les dattiers sont plantés sans ordre à douze ou quinze pieds de distance les uns des autres dans le voisinage des rivières & des ruisseaux qui sortent des sables. On en voit çà & là des forêts dont quelques-unes ont plusieurs lieues de circonférence. L'étendue des plantations dépend ordinairement de la quantité d'eau qu'on peut employer pour les arroser ; car les dattiers aiment beaucoup l'humidité. Toutes ces forêts sont entremêlées d'orangers, d'amandiers, de grenadiers, de vignes qui grimpent le long des troncs de dattiers ; la chaleur est assez forte pour en mûrir les fruits, quoiqu'ils soient rarement exposés aux rayons du soleil.

On construit de distance en distance des digues le long des ruisseaux pour arrêter le cours des eaux, & pour qu'elles puissent se distribuer au milieu des dattiers au moyen de rigoles qui les y conduisent. Le nombre d'arrosages est fixé pour chaque particulier, & dans plusieurs cantons pour y avoir droit, les propriétaires sont obligés de payer une somme

annuelle en raiſon du nombre & de l'étendue de leurs plantations. On a ſoin de bien labourer la terre & d'élever une bordure autour de chaque pied du dattier pour que l'eau puiſſe y ſéjourner en plus grande quantité & pendant un eſpace de tems plus conſidérable. On arroſe les dattiers de tems en tems dans toutes les ſaiſons, mais particulièrement pendant les fortes chaleurs de l'été.

C'eſt ordinairement en hiver que l'on fait de nouvelles plantations de dattiers; pour cet effet on prend des rejettons de ceux qui produiſent les meilleures dattes, & on les plante à peu de diſtance les uns des autres. Au bout de trois ou quatre ans, ſi ces rejettons ſont bien ſoignés, ils commencent à porter des fruits, mais ces fruits ſont encore ſecs, peu ſucrés, & même ſans noyau: ce n'eſt que vers la quinzième ou vingtième année qu'ils atteignent le degré de perfection dont ils ſont ſuſceptibles.

Les dattiers venus de ſemence ne produiſent jamais d'auſſi bonnes dattes que ceux qui ſont provignés comme nous venons de le dire; elles ſont toujours maigres & d'un mauvais goût. Ce n'eſt ſans doute qu'à force de culture & après pluſieurs générations qu'elles deviennent d'une bonne qualité.

Les dattiers qui ont été ſemés primitivement croiſſent avec rapidité, & l'on m'a aſſuré qu'ils portoient du fruit dès la quatrième ou cinquième année. On a ſoin de couper les feuilles inférieures des dattiers à meſure qu'ils s'élèvent, & on laiſſe toujours un bout du pétiole de quelques pouces de longueur; ce qui donne un moyen facile pour grimper juſqu'au ſommet. Ces arbres vivent très-long-tems, au rapport des arabes, & pour le prouver ils diſent que lorſqu'ils ont atteint le terme de leur accroiſſement, *on n'y apperçoit aucun changement dans l'eſpace de trois générations humaines.*

Le nombre des femelles que l'on cultive eſt beaucoup plus conſidérable que celui des mâles, parce qu'elles ſont plus profitables. Les organes ſexuels des dattiers naiſſent, comme l'on ſait, ſur des pieds différens, & ces arbres ſont en fleur dans les mois d'avril & de mai. Les arabes vont alors couper des rameaux mâles pour féconder les femelles. Ils font une inciſion dans le tronc de chaque rameau qui doit donner du fruit, & y implantent une tige de fleurs mâles, ſans cette précaution les dattiers ne produiroient que des fruits avortés. Dans quelques cantons on ſecoue ſeulement les rameaux mâles ſur les femelles. L'uſage de féconder ainſi les dattiers eſt fort ancien, on le trouve décrit dans Pline avec beaucoup d'exactitude, *liv.* 13, *chap.* 4, où il traite des palmiers.

Il n'eſt preſqu'aucune partie du dattier qui n'ait ſon utilité. Le bois, quoique d'un tiſſu aſſez lâche, ſe conſerve pendant un ſi grand nombre d'années, que les gens du pays le diſent incorruptible. Ils en font des poutres, des ſolives, des inſtrumens de labourage, &c. il brûle lentement, mais

mais les charbons qui résultent de sa combustion, sont très-ardens & produisent une forte chaleur.

Les arabes enlèvent l'écorce & les parties fibreuses des jeunes dattiers, & mangent la substance blanche qui est dans le centre; elle est nourrissante & d'un goût sucré. On la connoît sous le nom de moëlle de dattier. Ils mangent aussi les feuilles, lorsqu'elles sont encore tendres, avec le jus de citron; les anciennes sont mises à sécher, elles servent à faire des tapis & autres ouvrages de sparterie qui sont d'un usage très-fréquent, & dont on fait un commerce considérable dans l'intérieur du pays. Des côtés du pétiole dans l'endroit où il s'unit au tronc, se détachent un grand nombre de filamens déliés avec lesquels on fabrique des cordes, & que l'on pourroit convertir en toile.

On retire aussi du dattier une liqueur blanche connue sous le nom de lait. Pour l'obtenir on coupe toutes les branches du sommet d'un de ces arbres, & après y avoir fait plusieurs incisions, on les couvre de feuilles, pour qu'il ne soit pas desséché par l'ardeur du soleil. Le suc découle dans un vase adapté convenablement à une rainure circulaire pratiquée au-dessous de ces incisions pour le recevoir. Le lait de dattier a un goût sucré & agréable lorsqu'il est frais, il est rafraîchissant, & on le donne même à boire aux malades, mais il s'aigrit ordinairement au bout de vingt-quatre heures. On choisit pour cette opération de vieux dattiers, parce que la coupe des feuilles & la grande quantité de sucs qui découlent de l'arbre l'épuisent & le font souvent périr.

Les fleurs mâles du dattier ont aussi quelques usages; on les mange lorsqu'elles sont encore tendres, en y mêlant un peu de jus de citron. Elles passent pour aphrodisiaques; l'odeur qu'elles exhalent est peut-être cause qu'on leur attribue cette propriété.

Les dattiers sont d'un grand revenu pour les habitans du désert: quelques-uns de ces arbres portent jusqu'à vingt grappes de dattes; mais on a toujours soin d'en retrancher une partie, afin que celles qui restent puissent grossir davantage; on n'en laisse jamais plus de dix à douze sur les dattiers les plus vigoureux. On estime qu'un bon dattier rapporte, année commune, la valeur de 12 ou 15 liv. au propriétaire. Il se fait un commerce considérable de dattes dans l'intérieur du pays, on en envoie aussi une grande quantité en France & en Italie. C'est vers la fin de novembre qu'on en fait la récolte. Lorsque les grappes sont séparées de l'arbre, on les suspend dans des lieux bien secs où elles puissent être à l'abri des insectes.

La datte est un aliment sain & d'un goût très-agréable, sur-tout lorsqu'elle est fraîche. Les arabes la mangent pour l'ordinaire sans assaisonnement. Ils en font sécher & durcir au soleil pour les réduire en une sorte de farine dont ils font provision pour les voyages de long cours qu'ils entreprennent souvent au travers des déserts. Cet aliment simple

suffit pour les nourrir pendant long-tems. Les habitans du Zaara retirent encore des dattes une sorte de miel d'une saveur douce & sucrée; pour cet effet ils choisissent celles dont la pulpe est la plus molle, ils en remplissent une grande jarre percée d'un trou à sa base, & ils les compriment en les surchargeant d'un poids de huit à dix livres. La substance la plus fluide qui sort par le trou de la jarre est ce qu'ils appellent le miel de datte.

Les noyaux même, quoique d'une substance très-dure, ne sont point rejettés. On les donne à manger aux chameaux & aux moutons après les avoir broyés ou mis à ramollir dans l'eau.

Les dattiers, ainsi que les autres arbres cultivés, offrent une grande variété de fruits quant à la forme, la grosseur, la qualité, la couleur même. On en compte au moins vingt sortes différentes. Les dattes sont sujettes à la piquûre des vers, & elles se gâtent très-promptement dans les tems humides & pluvieux.

On voit d'après ce que nous venons d'exposer, qu'il n'est peut-être point d'arbre dans la nature qui offre des usages plus précieux & plus multipliés que le dattier.

SUITE DE L'EXAMEN

Sur la prétendue absorption du Charbon dans les vases clos;

Par M. le Comte DE SALUCES.

ADDITION.

CETTE vérité importante (savoir, que l'air ne souffre aucune absorption de la part du charbon) pouvant contribuer aux progrès de cette branche de la Physique mixte, & recevant un plus grand degré de lumière & d'étendue des ingénieuses expériences que nous en a données M. le Comte de Morozo, dans l'examen qu'il a fait de l'action du charbon sur les différens gaz, je crois qu'il est intéressant de rapporter ici l'extrait de ses résultats pour faire remarquer la différence des effets du charbon dans l'air & dans les fluides aériformes, & qu'on ne peut les confondre sans erreur, non-seulement parce que ces fluides sont dépourvus de la propriété pneumatique principale de servir à la respiration & à l'entretien du feu & de la flamme, mais encore parce qu'ils sont sujets à souffrir de

la part du charbon de véritables absorptions plus ou moins considérables, tandis que l'air n'en souffre aucune de bien sensible.

C'est donc ici le tableau des résultats de notre savant. La hauteur des tubes qu'il a employés a toujours été de 12 pouces au-dessus du niveau du vif-argent.

		pouc.	lig.
Dans l'air atmosphérique	l'absorption a été de	3	6
Dans les gaz déphlogistiqués	Extrait du précipité rouge	2	2
	du nitre	1	11
	de l'eau	2	1
Dans les airs phlogistiqués	Par la vapeur du soufre	3	7
	Par un mêlange de limaille de fer & de soufre un peu humectés	3	6
	Par le gaz du cinabre natif	2	2
	Par le gaz du cinabre artificiel	4	0
	Par la respiration d'une souris	3	4
	Par la respiration d'un lapin	3	4
	Par la respiration d'un moineau	3	4
	Par la respiration d'un pigeon	3	5
	Dans le gaz alkalin	8	8
	Dans le gaz inflammable * des eaux croupissantes	6	0
	Dans le gaz inflammable martial	4	1
Dans les gaz acides	crayeux ou air fixe	11	0
	vitriolique, sulfureux, volatil	5	6
	nitreux	6	10
	marin	11	0
	hépatique	11	0
	du vinaigre radical	3	2
	de l'esprit de vinaigre	4	1
	du verd de gris	5	0
	du sucre	5	1
	spathique *	7	1

Les absorptions des fluides aériformes marquées d'une *, m'ont été obligeamment communiquées par l'auteur avec l'addition suivante, que je crois intéressant de publier.

« Je commencerai, dit-il, par rendre compte de deux expériences » sur l'absorption du charbon dans deux gaz que je n'ai pas encore » éprouvés (1). Les tubes, l'appareil, le poids du charbon, tout enfin

(1) Je les ai déjà ajoutés dans le tableau ci-devant.

» étant dans les mêmes circonſtances que dans mes premières expé-
» riences (1).

» 1°. Dans le gaz acide ſpathique retiré avec l'acide vitriolique du ſpath fluor de Maurienne, le charbon a opéré une abſorption de 7 pouces 1 ligne.

» 2°. Dans le gaz inflammable retiré des eaux croupiſſantes des égoûts de la ville, l'abſorption a été de 6 pouces.

» Si l'on conſidère la différence qui paſſe entre l'abſorption du gaz inflammable qu'on retire du fer par l'acide vitriolique, & celle que j'ai obtenue du gaz examiné, la première de 2 pouces & la ſeconde de 6, on aura encore par-là une preuve que ce dernier gaz eſt mêlé d'une grande portion d'air fixe qu'on peut évaluer par la précipitation de l'eau de chaux ou terre calcaire, & qui eſt cauſe que ce gaz donne une flamme graſſe & léchante ſans faire la moindre détonation.

» Après avoir éprouvé avec la même eſpèce de charbon l'abſorption dans les différens gaz & dans les fluides aériformes, j'ai voulu examiner la différence des abſorptions que les charbons des différentes eſpèces de bois auroient données dans l'air atmoſphérique.

» Les charbons que j'ai ſoumis à l'expérience étoient de hêtre, de ſaule, d'aulne, de coudrier, de farment de vigne, & peſoient une demi dragme, comme je l'ai vérifié avec la plus grande exactitude. J'ai été obligé de m'en tenir à ce poids, parce qu'on ne peut avoir du charbon de vigne en gros morceaux. Je paſſois les charbons embraſés ſous le mercure. Les tubes de criſtal étoient d'un pouce de diamètre & de 12 pouces de hauteur.

» Les réſultats obtenus ſont marqués dans le tableau ci-après : la première des deux colonnes indique l'abſorption qu'on a eue un quart d'heure après l'expérience, & l'autre celle que l'on a obſervée vingt-quatre heures après, vu que l'abſorption a continué juſqu'à ce tems-là. Elle n'a pas cependant excédé une ligne.

Tableau des abſorptions que j'ai eues par les différens charbons.

Qualités des charbons employés.	*Abſorptions.*			
	Après un quart d'heure.		*Après 24 heures.*	
De hêtre	2 pouc.	3 lig.	2 pouc.	4 lig.
De ſaule.	2	2 ½	2	3 ½
D'aulne	2	1 ½	2	2 ½
De coudrier	1	11	2	
De farment de vigne	1	7	1	8

(1) J'en ai fait mention avant l'expoſition du tableau.

» Les conséquences que j'ai tirées de mes premières expériences m'ont » fait entrevoir que le charbon faisoit une plus grande ou plus petite » absorption en raison directe de l'acide contenu dans le gaz & inverse » du phlogistique. D'où il suit que le charbon qui contient plus de » phlogistique, doit moins absorber.

» Les expériences qu'on a faites sur la composition des différentes » poudres à canon, démontrent aussi que les charbons qui contiennent » plus de phlogistique sont les meilleurs. Or, dans la pratique de la » composition des poudres à canon on a reconnu qu'il suffisoit de » changer la qualité du charbon sans varier les doses des composans pour » obtenir les poudres de différentes bontés & dans l'ordre suivant.

» La première qualité s'obtient avec le charbon de vigne.

» La seconde avec celui de coudrier.

» La troisième avec celui d'aulne & de saule.

» La quatrième enfin avec du charbon de hêtre qui donne de la » mauvaise poudre. C'est pour cette raison que l'on ne s'en sert pas, non » plus que de celui de châtaignier & de chêne.

» La parfaite analogie de mes expériences avec les résultats dans la » pratique, me paroît donner un grand poids à mon sentiment.

» Je n'ai plus suivi ces expériences : je vois cependant qu'il seroit » intéressant de les répéter sur les différens gaz. Si vous croyez, mon » cher Confrère, qu'elles puissent mériter d'être publiées, je les livre » entièrement à votre disposition ».

Les résultats de notre savant, que je viens d'exposer sous les yeux des physiciens, me paroissent mettre hors de toute contestation, ce que j'ai avancé par rapport au peu de confiance qu'on doit avoir dans ces sortes d'appareils, & à l'inabsorption de l'air par le charbon, & ce que j'ai prouvé ailleurs, savoir :

1°. Que l'air élémentaire entre dans toutes les combinaisons auxquelles on a donné le nom d'air ou de gaz, quoiqu'en différentes quantités, & dans des états aussi différens, c'est-à-dire, de simple association, d'aggrégation, ou de combinaison plus ou moins intime en vertu d'une neutralisation plus ou moins exacte.

2°. Qu'il est visible qu'on ne peut se dispenser de distinguer d'abord en trois classes les fluides aériformes, ceux qu'on doit regarder comme de véritables airs, c'est-à-dire, qui sont exclusivement propres à la respiration & à la conservation de la flamme : ceux qui ne sont que *les résultats de l'air gâté par l'association des émanations étrangères*, capables de les rendre impropres à la respiration, & qui ne forment que des aggrégations plus ou moins foibles : ceux enfin *où l'air se trouve en très-petite quantité & dissous avec les débris volatils des substances dans les vapeurs qui s'élèvent des fluides employés.*

Ainsi ce sont l'air déphlogistiqué & l'air atmosphérique qui forment la

première classe, & ils ne diffèrent que par leur plus ou moins grande pureté. Les airs gâtés par différentes émanations entrent dans la seconde classe, & peuvent se diviser en deux ordres, en airs simplement infectés par des émanations subtiles concrètes, différemment distribuées, & soutenues dans le fluide atmosphérique, & en airs surchargés d'exhalaisons formées par des vapeurs humides aériformes tenant en dissolution des particules solides plus ou moins délétères. On doit comprendre encore dans cette dernière classe les émanations *des cinabres natif & artificiel*; *l'air gâté par la respiration, par l'association des vapeurs humides du soufre & du fer, par celles du soufre seul, des bougies, des eaux croupissantes, par les hépatiques, les alkalins volatils*, dont ceux qui sont gâtés par les vapeurs inflammables *des eaux croupissantes, par les hépatiques & les alkalines*, forment un ordre différent qui semble les amener à la troisième classe qui comprend tous les fluides volatils produits par l'emploi des acides auxquels on peut donner le nom de gaz pour plus de clarté.

Cette division se présente à la seule inspection des résultats, pendant que la considération plus réfléchie sur la nature des miasmes vaporeux, *des eaux croupissantes, des hépatiques, & des alkalis volatils ou ammoniacaux caustiques*, paroîtroit nous donner de très-fortes présomptions de l'existence, sinon d'un acide bien caractérisé, du moins du principe d'acidité, non-seulement par la conformité de ces résultats, mais encore par ce qu'on peut déduire des expériences du savant M. Volta sur les airs des marais, de celles du célèbre M. Kirwan sur les vapeurs hépatiques, & de celles dont j'ai rendu compte, par rapport à l'alkali volatil caustique. Mais malgré des présomptions si solides, je ne me permettrai pas de les confondre avec les vapeurs aériformes acides, jusqu'à ce qu'on détermine exactement par une analyse qui est à desirer la nature de leurs principes constituans.

Mais les gaz acides, l'alkalin ou ammoniacal, l'hépatique & le gaz des eaux croupissantes, sont ceux qui ont donné les plus fortes absorptions, comme l'observe notre illustre Confrère: indépendamment même de l'élévation du mercure qui doit être assignée à la diminution de l'air contenu dans les capacités & dans le vif-argent, diminution qu'on ne peut éviter dans ces procédés, & que j'ai démontré n'être pas une véritable absorption. Or, il est aisé de reconnoître que ces gaz sont surchargés d'humidité, & que les molécules étrangères y sont en dissolution avec la partie phlogistique très-concentrée des substances qu'on y traite: il n'est donc pas étonnant que le charbon dont les pores sont vides donnant accès, & reprenant les parties de l'air qui sont en contact avec lui, procure la décomposition de ces foibles combinaisons aériformes, en facilitant la condensation des particules fluides, & par-là la précipitation des molécules solides qui concourroient à cette aggrégation accidentelle. Cette

introduction au reste de l'air dans les pores du charbon vient aussi d'être remarquée (1) par les savans MM. Kirwan & de la Métherie.

L'absorption des airs gâtés par les émanations est moindre, parce que ce n'est-là qu'une interposition des particules des substances qui s'élèvent dans l'air, & qu'il ne peut se former de combinaison aussi exacte, ni même l'air ambiant contenir un aussi grand nombre de parties étrangères. L'énergie de ces émanations n'étant pas assez vive pour qu'elles puissent se substituer aux parties de l'air en les chassant comme font les émanations humides ou gazeuses, puisqu'elles agissent d'autant plus lentement qu'elles sont plus lourdes, & que d'ailleurs le véhicule aqueux est incontestablement moins abondant; ce qui me justifie sur la différence que j'établis entre ceux-ci & les airs corrompus par les émanations vaporeuses.

3°. De ces mêmes résultats de M. le Comte, il me paroît encore démontré que les gaz sont visiblement le résultat des substances exposées à l'action réciproque de la force particulière qui distingue & qui caractérise ces miasmes dissous, & pour ainsi dire, fondus avec les parties pneumatiques d'une atmosphère plus ou moins considérable, de manière que l'air qui est le milieu spécifique de ces combinaisons se fait toujours une plus ou moins petite partie du total, à la différence des airs gâtés, où l'air lui-même se trouvant dans un rapport incomparablement plus grand avec les émanations subtiles concrètes & avec les vapeurs, forme la partie la plus considérable de la nouvelle atmosphère, & où il est, je le répète, important de distinguer les airs infectés par la seule interposition des molécules étrangères solides, & ceux qu'on pourroit nommer corrompus par la dissolution des particules solides dans les vapeurs humides & disséminées d'une manière plus insensible & uniforme entre les parties qui composent l'atmosphère pneumatique.

C'est de-là que l'on connoît combien on se trompe en confondant les fluides aériformes avec l'air que nous respirons, soit à cause que celui-ci n'est pas exempt de mêlange, & que néanmoins les animaux y vivent, soit parce que ces fluides ont plusieurs propriétés communes avec l'air, puisqu'en examinant cette question avec la circonspection qu'exige l'exactitude philosophique, on ne peut pas plus regarder le rapport de ces fluides aériformes comme comparable avec celui qui constitue l'atmosphère, que ne le seroit l'eau avec toutes les substances liquides; la transparence & l'élasticité ne formant pas des caractères distinctifs & absolus, mais plutôt des accidens capables de modifications relativement à la ténuité & à la distribution de leurs parties constituantes.

---

(1) *Experimenti sull' Aria epatica*, page 15, traduit en italien par un savant anonyme, & imprimé à Turin. *Journal de Physique*, *avril* 1787.

Cette vérité, ſur-tout par rapport à l'élaſticité, découle naturellement des expériences même du célèbre M. Prieſtley (1), & ſur le ſon excité dans ces atmoſphères gazeuſes, ſujet qui vient d'être traité par M. Pérolle, docteur en Médecine de Montpellier, dans un Mémoire adreſſé à l'Académie, & qui eſt une ſuite de celui qu'il donna en 1781 à celle de Toulouſe, puiſqu'il réſulte des expériences de ces ſavans phyſiciens, que la propagation des ſons, de même que leur intenſité, eſt conſidérablement diminuée dans ces fluides aériformes, tandis que la première eſt plus prompte, & la ſeconde plus grande dans les airs déphlogiſtiqués & nitreux que dans l'air commun. Ce qui prouve que l'élaſticité dans les gaz n'eſt peut-être qu'en raiſon inverſe des parties non-pneumatiques. Car ces fluides étant compoſés de beaucoup de parties aqueuſes qui ne ſoutiennent l'état aériforme que par leur aſſociation avec le phlogiſtique, & le principe ſalin, où les autres molécules ſe trouvent diſſoutes avec les parties atmoſphériques, il n'eſt pas étonnant que la propagation & l'intenſité des ſons ſe trouvent autant diminuées qu'il y a dans la conſtitution de ces fluides une plus grande quantité de parties non-élaſtiques, telles que les parties aqueuſes. Le gaz nitreux au contraire n'eſt pas dans le même cas, parce qu'il contient le moins de parties aqueuſes poſſibles, n'étant que la combinaiſon de l'acide puiſſamment concentré avec la partie la plus volatile du phlogiſtique, déjà réduit lui-même auſſi à une très-grande concentration. D'où il ſuit que ces modifications paroiſſent être en raiſon de la quantité du principe aqueux qui entre dans la conſtitution gazeuſe, plutôt qu'en raiſon directe des denſités, ou inverſe du phlogiſtique (2).

Si l'on n'avoit pas de bonnes raiſons pour ſoupçonner que l'air déphlogiſtiqué, quoique porté à un degré de pureté relative très-grande, ne peut pas être regardé comme parfaitement pur & tout-à-fait exempt de principes non-pneumatiques, on pourroit prendre ſon abſorption apparente pour la meſure de la diminution des atmoſphères des vaſes clos que nous avons remarqué être inévitable, & en la retranchant de chaque abſorption particulière, on auroit pour l'air commun la quantité des parties étrangères dont il ſeroit infecté dans les airs gâtés, & la quantité d'air qui entreroit dans chaque combinaiſon vaporeuſe ou gazeuſe.

---

(1) Obſerv. ſur différentes branches de la Phyſique, part. III, page 355.

(2) Les ingénieuſes expériences de M. de la Métherie, *loc. citat.* confirment encore merveilleuſement toutes ces aſſertions, & en effet il conclut en ces termes : *Les airs s'introduiſent auſſi dans ce charbon ainſi éteint. Mais leur abſorption eſt accompagnée de circonſtances auxquelles on ne ſauroit faire trop d'attention. Il paroît que ce vuide qui exiſte dans le charbon ne peut abſorber qu'une aſſez petite quantité de certains airs, tandis qu'il abſorbe pluſieurs fois ſon volume de certains autres. Mais ils ſont pour lors dénaturés. Ce qui indique combinaiſon.*

Mais

Mais j'ai déjà remarqué combien il eſt facile de ſe convaincre que l'air pur, même celui du nitre que notre ſavant a reconnu plus pur que ceux du précipité & de l'eau, n'eſt cependant pas parfaitement dépouillé de principes étrangers.

1°. A cauſe des différens degrés de pureté auxquels on peut réduire ces airs, ſans qu'il y ait un *maximum* auquel on puiſſe ſe rapporter.

2°. Parce qu'il eſt viſible que dans les abſorptions obtenues par notre ſavant il y a des différences remarquables qui démontrent non-ſeulement cette différence de pureté, mais invinciblement encore que l'on doit aſſigner ces différences dans les abſorptions aux parties étrangères à l'air vraiment tel.

3°. Parce que dans les circonſtances les plus uniformes & abſolument identiques, l'air commun ſouffriroit de la part du charbon une abſorption abſolue moins conſidérable, puiſqu'en calculant même les parties pneumatiques dont l'air atmoſphérique eſt compoſé pour un tiers du total, cette partie ne ſeroit ſujette à aucune abſorption de la part du charbon, pendant que l'air déphlogiſtiqué y ſeroit plus ou moins expoſé : ce qui me paroît ſuffiſant pour prouver inconteſtablement ſon impureté.

En effet, puiſque ſuivant la comparaiſon que MM. Prieſtley, Lavoiſier, Fontana, Schéele & tant d'autres illuſtres phyſiciens en ont faite avec l'air commun, il réſulte que la partie pneumatique, c'eſt-à-dire, l'air vraiment tel n'entre peut-être pas même pour un tiers dans ſa conſtitution, & que la partie abſorbée par le charbon dans l'air commun eſt dans ces circonſtances aſſez conſtamment de 42 lignes, il n'y en a que 14 que nous puiſſions regarder comme de l'air vraiment tel, le reſte n'étant, ſuivant ces phyſiciens, que le réſultat des parties étrangères qui entrent dans le volume atmoſphérique. Mais l'air déphlogiſtiqué le plus pur, ſuivant le tableau, a ſouffert une abſorption de 23 lignes. Donc ſi on retranche les 14 lignes auxquelles ſe réduit dans ces mêmes circonſtances la partie pneumatique de l'air commun, il eſt évident que cet air déphlogiſtiqué contient encore au moins 9 lignes qui ne ſont pas de l'air. Or, en retranchant des 23 lignes de l'abſorption de l'air déphlogiſtiqué tiré du nitre les 9 lignes dont nous venons de parler, on réduiroit l'abſorption, de même que pour l'air commun, à 14 lignes, leſquelles pourroient exprimer par une approximation aſſez plauſible la quantité inévitable des défauts de cette méthode. C'eſt d'après ces principes que je développerai l'uſage important que l'on peut faire des réſultats dont notre illuſtre confrère a rendu compte dans ſon tableau pour déterminer l'infection des airs gâtés, & la quantité d'air que contiennent les fluides aériformes dans leſquels il a employé le charbon.

Au reſte, les altérations qu'éprouve cet air, ainſi que les gaz de la part du phoſphore & du foie de ſoufre par leur ſéjour, de manière à diminuer ſa pureté & à purifier au contraire les autres, comme l'a fait voir M. le Comte de Morozzo, me paroiſſent nous convaincre toujours

plus que cette association plus ou moins intime de matière non-pneumatique dans l'air déphlogistiqué n'est pas douteuse, & que la nature de ces parties étrangères ne peut être que le débris du même principe qui en se transportant des menstrues dans les parties constituantes des métaux, & en s'y combinant, les a réduites à l'état de chaux, & a ensuite essuyé une décomposition plus complette dans le tems que ces chaux ont repassé à l'état métallique; il est visible que ce principe ne peut être que celui de causticité, c'est-à-dire, le développement & la séparation des rudimens qui avoient concouru à cette neutralisation.

Il n'y a dès-lors rien de plus naturel que de voir réduire en eau des atmosphères aériformes, lorsqu'on en mêle de celles qui ont entr'elles quelqu'action réciproque par la prépondérance de l'affinité de quelque principe constituant de l'autre, sans que cela prouve la décompostion de l'air en eau, puisqu'il me paroît qu'on ne peut en déduire en bonne dialectique que la possibilité d'une combinaison, où l'humidité même abondante peut acquérir la propriété de se soutenir dans un état d'élasticité & de transparence capable de simuler le fluide que nous respirons en vertu de l'affinité qu'elle acquiert avec le phlogistique porté à une très-grande concentration, ainsi qu'il se trouve, par exemple, dans les substances métalliques, effet qui doit cesser aussi-tôt qu'une nouvelle substance de même nature vient l'enlever, comme il arrive dans la combinaison des airs inflammable & déphlogistiqué qui se trouvent dans ces circonstances.

M. le Comte de Morozzo nous fournit encore l'occasion de prouver l'exactitude de cette idée par l'observation qu'il donne de l'humidité qui s'est manifestée en gouttes dans le récipient plein de gaz inflammable où il avoit suspendu un morceau de foie de soufre (1), & qui fut encore plus manifeste dans le nitreux (2), puisque l'amélioration de ces deux gaz ne sauroit être attribuée qu'à leur décomposition, comme le prouvent assez bien les cristallisations qu'il reconnut sur les deux morceaux de soufre.

Mais en revenant à l'usage des résultats de M. le Comte pour être à l'abri de tout reproche, il nous faudroit faire attention à la différence que doit avoir produit le volume du charbon introduit, puisqu'on ne peut contester qu'il doit nécessairement avoir occupé la place d'autant d'air, & augmenté d'autant l'absorption apparente. Mais nous croyons pouvoir la négliger, parce que selon son observation, après l'introduction d'un second charbon, l'absorption produite par les autres étoit à-peu-près constamment de 9 à 10 lignes, ce qui peut compenser, suivant M. le

---

(1) *Mem. della Societa italiana*, tome 3, page 429.

(2) *Ibid.* page 430.

Comte, la quantité nouvellement introduite dans les pores vides du charbon, cette compenſation nous diſpenſe de tenir compte de ce volume.

Or, d'après ce que nous venons de remarquer par rapport à la quantité vraiſemblable de parties pneumatiques qui peuvent entrer dans la conſtitution de l'air commun qui ſeroit peut-être encore un peu trop forte à $\frac{3}{7}$ du total, mais que je préfère d'adopter pour éviter tout reproche, la partie pneumatique dans un air déphlogiſtiqué, tel que celui dont il eſt ici queſtion, ne ſeroit à-peu-près que de $\frac{5}{8}$. Mais il me paroît hors de conteſtation que ce ne ſont que les parties étrangères qui produiſent la variation dans la hauteur du mercure: donc nous pouvons regarder cette quantité pneumatique de l'air déphlogiſtiqué en queſtion comme la meſure & l'expreſſion de l'imperfection inſéparable de ces appareils pneumato-chimiques, de manière qu'en la retranchant de chaque abſorption particulière du tableau, nous aurons, non-ſeulement l'abſorption réelle du charbon dans chacun des fluides aériformes où il a été introduit, mais encore la quantité des parties étrangères dont l'air aura été infecté dans les airs gâtés, & la quantité d'air à-peu-près qui étoit contenue dans chaque fluide gazeux; & c'eſt ce que je préſente dans le tableau qui ſuit, en réduiſant les pouces en lignes pour plus de facilité.

Je crois néanmoins néceſſaire de rapporter auparavant l'importante obſervation de M. le Comte ſur la diminution de l'abſorption que produit le charbon dans les fluides gazeux à meſure qu'ils ſont moins récens. Ce qui nous apprend que ces fluides élaſtiques dépoſent par le ſeul repos une plus ou moins grande quantité de leurs parties conſtituantes; ce qui s'accorde très-bien avec l'obſervation que j'ai faite, & qui n'aura pas échappé à l'attention de tant d'autres, de la diminution auſſi de ces mêmes fluides lorſqu'on les garde dans des veſſies (1) ou dans des récipiens. Cette diminution étant même d'aſſez grande conſidération, lorſque joint à la longueur du tems qu'on les conſerve, on leur fait ſubir un certain degré de froid par lequel peut ſe faire la condenſation d'une plus ou moins grande quantité des parties qui ſont entrées dans leur conſtitution, obſervation qui me paroît aſſez importante pour ramener les idées à une plus grande exactitude. En attendant voici les réſultats que je crois pouvoir tirer des travaux de M. le Comte de Morozzo.

---

(1) Je ne ſais ſi la perméabilité des veſſies ne réveillera pas des ſoupçons contre l'exactitude de mon obſervation. Mais l'effet du charbon & la diminution dans les récipiens de verre pourront peut-être me mettre à couvert de reproches.

Tableau de l'absorption du Charbon dans les airs gâtés par les émanations qu'on pourroit nommer sèches.

Absorption apparente.		*Absorption réelle ou mesure de l'infection de l'air enfermé.*	*Rapport.*
Les émanations du cinabre natif	26 lig.	12 lignes	$\frac{1}{12}$ lig.
artificiel	48	34	$\frac{17}{72}$
La respiration d'un pigeon	41	27	$\frac{3}{8}$
d'un moineau	40	26	$\frac{13}{72}$
d'un lapin	40	26	$\frac{13}{72}$
d'une souris	40	26	$\frac{13}{72}$
Les vapeurs du fer & du soufre humectés	42	28	$\frac{7}{36}$
du soufre	43	29	$\frac{29}{144}$
d'une bougie	44	30	$\frac{5}{24}$

Tableau de l'absorption du Charbon dans les airs gâtés par des exhalaisons vaporeuses ou humides.

Absorption apparente.		*Absorption réelle ou mesure de l'infection de l'air enfermé.*	*Rapport.*
Les vapeurs inflammables des eaux croupissantes	72 lig.	58 lignes	$\frac{29}{72}$ lig.
alkalines	104	90	$\frac{5}{8}$
hépatiques	132	118	$\frac{59}{144}$

Tableau de l'absorption du Charbon dans les fluides aériformes acides.

	Absorption apparente.	*Absorption réelle* (1).	*Rapport en nombre.*
Dans le gaz marin	132 lig.	118 lignes.	26 $\frac{15}{72}$ lig.
crayeux ou air fixe ...	132	118	26 $\frac{15}{72}$
spathique	85	71	73 $\frac{71}{144}$
vitriolique sulfureux volatil	66	52	92 $\frac{35}{56}$
nitreux	82	68	76 $\frac{19}{56}$
saccharin	61	47	97 $\frac{97}{144}$
végétal du verd-de-gris .	60	46	98 $\frac{40}{72}$
de l'esprit de vinaigre .	49	35	109 $\frac{109}{144}$
du vinaigre radical ...	38	24	120 $\frac{5}{6}$
inflammable martial ..	25	11	133 $\frac{131}{144}$

L'examen de tous ces résultats nous fait connoître :

1°. L'importante différence qui se trouve dans les infections produites par les émanations plus ou moins accompagnées de vapeurs humides capables d'en procurer une plus exacte & plus imperceptible distribution entre les autres parties qui servent à former les nouveaux fluides.

2°. La différence d'activité & de puissance que le phlogistique peut porter dans ces produits suivant l'état dans lequel il y est combiné.

3°. Que ce n'est pas tant à cause d'une trop petite quantité de parties pneumatiques que les gaz sont malfaisans & mortels, que par la nature vénimeuse & délétère de quelque principe qui s'y trouve assez foiblement combiné. Mais quel sera le principe qui pourra avoir tant d'énergie & d'activité ? sera-ce un seul, ou y en aura-t-il plusieurs ?

La malfaisance générale du plus ou moins de ces fluides factices & leur multiplicité pourroient nous porter à croire qu'il y a plusieurs de ces principes. Mais nous n'en avons que trois de constans, c'est-à-dire, qui se trouvent dans toutes les combinaisons, savoir, l'air, l'eau & le phlogistique, les autres molécules étant variables.

Or, l'air ne sauroit être que le milieu destiné à recevoir & à favoriser ces nouveaux produits, ainsi que l'eau est le milieu qui favorise les combinaisons salines fixes. L'élément aqueux ne paroît être que le véhicule par lequel ces rudimens peuvent s'élever dans le fluide atmosphérique, se rapprocher, & par une espèce de dissolution s'amalgamer entr'eux avec

(1) Les lignes de cette seconde colonne étant soustraites des 144 de la capacité, donnent l'air contenu dans chaque gaz & exprimé dans la colonne troisième.

lui, & prendre ainsi une aggrégation aériforme qui n'est qu'un état forcé & contre nature. D'ailleurs, les parties élémentaires de l'air & de l'eau ne sont pas susceptibles de perversion, quand même leur conversion réciproque seroit invinciblement démontrée. Ce ne pourra donc être que le phlogistique qui sera capable de produire des effets aussi extraordinaires. Mais puisque ce n'est qu'à la suite des altérations qu'il éprouve de la part des menstrues & du feu, qu'il passe à l'état aérien avec les autres émanations, ses caractères & son activité seront en raison du degré d'altération qu'il aura soufferte de leur part, de manière qu'il produira différens effets dans ses états différens.

D'ailleurs, c'est-là ce que j'ai fait connoître dans mes travaux sur l'air déphlogistiqué, insérés dans le tome de l'Académie pour les années 1784 & 1785, savoir, l'énergie & l'activité de ce principe secondaire suivant l'état où il se trouve dans la combinaison des parties qui forment différens corps solides & fluides, de sorte que c'est à son association avec les principes pneumatiques aqueux ou terreux qu'on doit attribuer les propriétés caustique, acide, alkaline, de même que les modifications ignifères qu'acquièrent ces mêmes corps en raison de la plus ou moins grande quantité & de l'intensité des rudimens du phlogistique, devenus libres par une décomposition plus ou moins complette & associés à ces mêmes principes.

C'est ce qui me paroît assez plausible, puisque la présence du principe caustique dans l'air que j'ai retiré par l'extinction de la chaux vive est évidemment démontrée par les effets qu'il produit sur les vessies, de même que dans la couleur rouge qu'acquièrent les chaux métalliques, suivant les travaux du savant Wiegleb, les propriétés & les caractères que prend l'alkali volatil développé par la chaux vive, la propriété dissolvante de l'or qui revient à l'acide marin de l'association des vapeurs alkali-volatiles caustiques, & un grand nombre d'autres circonstances & de phénomènes dont j'ai rendu compte, ne me paroissent laisser aucun doute sur les différentes propriétés attachées aux différentes modifications du phlogistique. D'ailleurs, je ne dois pas négliger non plus de faire remarquer, à l'honneur de notre illustre Confrère, qu'on peut tirer de ses expériences sur les phosphores plongés dans les gaz, des inductions & même des preuves de l'exactitude de cette opinion.

Je finirai donc ce Mémoire par une réflexion qui me paroît essentielle pour le développement des idées que j'ai sur cet important sujet, & que j'ai cru devoir rectifier d'après de nouvelles expériences, & d'après un examen moins précipité de mes travaux & de ceux de tant de célèbres physiciens.

L'air le plus pur que nous connoissions n'étant donc pas parfaitement exempt de mêlange, & ayant néanmoins la plus forte tendance à se saisir & à se combiner avec le principe inflammable ou phlogistique, il est

tout-à-fait naturel de conclure que cette force sera au plus haut degré possible dans l'air que j'avois nommé *élémentaire* (1), savoir, le principe pneumatique par excellence.

Mais j'ai déjà fait remarquer que l'affinité ou la tendance d'un principe à se saisir de quelqu'autre, ne peut avoir lieu qu'en raison du défaut de ce principe, ce qui exprime l'indigence du premier : donc l'air élémentaire sera, non-seulement le principe le plus dépouillé de phlogistique dans quelqu'état qu'on le suppose, mais s'il étoit permis de hasarder une conjecture, je présumerois que le principe pneumatique pur est par lui-même le plus froid possible, & la cause de cette sensation plus ou moins vive suivant les circonstances qui déterminent son action, & est par-là plus propre à se modifier par des combinaisons avec le phlogistique, & à exciter la sensation opposée de la chaleur ; ainsi, que l'on est fondé à croire que l'état fluide de l'eau n'est point son état naturel.

LETTRE

DE DOM SAINT-JULIEN,

Bénédictin de la Congrégation de Saint-Maur, Professeur Emérite de Philos. & Mathém. de l'Académie de Bordeaux,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR UNE NOUVELLE MACHINE ÉLECTRIQUE.

MONSIEUR,

J'ai l'honneur de vous envoyer la description d'une nouvelle machine électrique, que je viens de faire exécuter, afin que vous ayez la bonté de la communiquer à vos Lecteurs, si vous croyez qu'elle puisse leur être de quelqu'utilité.

Quoique la construction de cette machine soit assez simple, j'ai pensé que sa description deviendroit plus intelligible par la figure ci-jointe (*Planche I*). Cette figure la représente vue par le côté, d'un point correspondant au milieu de l'appareil, & à la distance de cinq à six pieds.

AB est un chassis de fer fortement vissé sur un montant de bois CD,

---

(1) *Voyez* Mém. de l'Acad. tome I, pag. 66.

par deux vis qui paroiſſent en C & en D, & par deux autres vers le milieu, qui ne paroiſſent pas. Ce montant eſt aſſemblé par un fort tenon & arrêté par deux vis ſur le long côté d'un bâtis E F qui ſert de ſupport à toute la machine.

Le milieu de chaque lame du chaſſis A B eſt percé d'un trou garni d'une virole de cuivre rouge, par où paſſe l'axe ou arbre d'une roue dentée G; cette roue eſt miſe en mouvement au moyen d'une manivelle H, & entraîne dans ſon mouvement un plateau de glace *i*, monté ſur le même arbre, dont l'autre extrémité eſt portée ſur un ſecond montant K L. Cette glace tourne entre quatre couſſinets à l'ordinaire. Le montant K L eſt aſſemblé à queue-d'hironde ſur une traverſe de bois M N, & liée au premier montant C D par une vis de rappel A K, qui paroît dans le haut, & par une autre vis de rappel qui eſt cachée ſous le bâtis E F & paſſe ſous M N, où elle ne paroît pas.

La même roue dentée engrène dans deux pignons ou lanternes O, P, garnies chacune d'un volant. L'arbre de chacune de ces lanternes traverſe les platines du chaſſis dans des viroles de cuivre rouge, traverſe librement l'eſpace compris entre les deux montans C D, K L, paſſe ſur ce dernier, qui eſt entaillé exprès, & porte à l'ordinaire un plateau de glace, à diſtances égales entre le montant K L & un troiſième montant Q R, aſſemblé avec le montant K L dans le haut par un ceintre de bois K Q, & dans le bas avec la traverſe M N, au moyen d'une charnière de fer. Ces deux derniers montans portent chacun quatre couſſinets, entre leſquels roulent ces glaces par le ſeul mouvement de la manivelle H. La traverſe M N eſt mobile ſur le bâtis E F, ſuivant la largeur de ce bâtis. Elle eſt retenue, de même que tout ce dont elle eſt chargée, par trois vis dont les têtes paroiſſent dans la figure. Le bâtis lui-même eſt retenu ſur une table ſolide S T par deux boulons à vis U & V.

Ce même bâtis porte, ſur la face oppoſée à la manivelle, deux crampons de fer, qui accrochent la baſe *ab* d'un triangle iſoſcèle, aſſemblé par ſa pointe à une traverſe *cd*, d'environ quatre pouces de largeur, à l'extrémité de laquelle eſt fixée une table *ef*, portée ſur un pied de gueridon à couliſſe *gh*, & deſtinée, à l'ordinaire, à ſervir de ſupport aux différens corps qui doivent être ſoumis à l'expérience. Enfin, cette table porte à l'extrémité oppoſée un électromètre de M. *Lanc*, *ik*.

Sur la traverſe C D gliſſe librement une autre traverſe un peu plus courte, qui s'arrête fixement où l'on veut, au moyen d'une vis de preſſion *l*. C'eſt ſur cette dernière traverſe qu'eſt fixé le conducteur.

Ce conducteur *mn* eſt conſtruit à l'ordinaire, à cela près que les deux branches en arc, qui ſortent de la boule *m*, & qui ſont ordinairement dans un plan à-peu-près horiſontal, ſont ici dans un plan vertical, qui paſſe par le plan des deux colonnes de verre, & de manière que leur extrémité correſpond au centre des deux glaces extérieures. Il y a de plus

dans

dans le prolongement de l'axe du tube *mn* un autre petit tube *op*.

Aux extrémités *p*, *q*, *r* de ces trois branches sont implantés au moyen de petits tubes à frottemens des hémisphères, qui sont traversés chacun par deux branches en arc, semblables à celles du conducteur ordinaire, dirigées dans un plan horisontal, & terminées chacune par une pointe aigue. Celle qui est en *p* est destinée à recevoir l'électricité de la glace du milieu *i*, & les deux autres en *q* & en *r*, reçoivent l'électricité des deux autres glaces.

Si l'on veut employer l'électricité de deux glaces seulement, l'on supprime le petit conducteur qui est en *p*, & l'on substitue à sa place une boule de métal qui est aussi ajustée par frottement. L'on en fait de même en *q* & en *r*, si l'on veut employer seulement l'électricité d'une glace.

Cette machine, toute composée qu'elle paroît, est très-facile à démonter dans le besoin : dans ce cas, après avoir retiré le conducteur, l'on enlève le ceintre KQ, qui ne tient aux montans que par deux tenons, alors le montant QR, tournant sur ses charnières, tombe librement sur la traverse *cd*, & laisse libres les extrémités des arbres des deux glaces extérieures. L'on peut donc dévisser les écrous qui retiennent ces glaces, à l'ordinaire, & enlever par conséquent ces glaces. En tournant en sens contraire les vis de rappel AK, & celle qui est au-dessous du bâtis, l'on écarte la traverse MN & tout ce dont elle est chargée, de manière que l'extrémité de l'arbre du plateau *i* & de la roue dentée G, soit entièrement dégagée du montant KL, & en dévissant l'écrou de la glace *i*, l'on pourra facilement retirer cette glace.

Ensuite, ayant ôté la manivelle H l'on dévisse les deux écrous CD, & l'on enlève la lame extérieure du chassis AB. Par ce moyen la roue dentée & les lanternes avec leurs volans, se trouvant dégagés & retenus à leurs arbres chacun par une goupille seulement, l'on arrachera ces goupilles & l'on enlevera la roue & les lanternes; par ce moyen les arbres étant parfaitement libres pourront être enlevés. Les montans, étant tous arrêtés par des vis, pourront être enlevés facilement, & la machine sera toute démontée.

Maintenant si l'on me demande quelle est l'utilité de cette machine, je répondrai que quant à l'électricité elle-même, c'est au tems & à l'expérience à en décider. Je puis seulement assurer, d'après une expérience bien constatée, que cette machine montée à trois plateaux de quinze pouces chacun, produit beaucoup plus d'effet, tout égal d'ailleurs, qu'une machine ordinaire avec un plateau de trente pouces. Pour peu que l'on ait des connoissances géométriques, l'on sait qu'une glace dont l'on tireroit un plateau de trente pouces, peut en fournir quatre de quinze pouces chacun ; & pour peu que l'on connoisse le tarif des glaces, l'on sait que quatre plateaux de quinze pouces doivent coûter très-considérablement moins, qu'un seul plateau de trente pouces. Ajoutez à cela qu'un

plateau de trente pouces se casse aussi facilement, même plus facilement, qu'un plateau de quinze pouces; & il y auroit bien du malheur s'ils se cassoient tous trois ensemble. L'on trouve donc une économie bien manifeste dans la construction & l'entretien d'une pareille machine.

Une autre utilité bien constatée par l'expérience, c'est que deux plateaux donnent plus de feu électrique qu'un seul, & trois plus que deux. L'on trouve donc dans ma machine, un nouveau moyen de régler la force ou l'intensité de l'électricité, qui n'a ordinairement d'autre régulateur que la constitution actuelle de l'atmosphère.

Permettez-moi, Monsieur, de vous faire observer avant que de finir, que quelque mécanicien pourroit improuver ma roue dentée & les pignons, pour y substituer des poulies & des cordes de boyaux. Je suis fondé à le croire, parce qu'après avoir imaginé la machine telle que je viens de la décrire, j'eus moi-même l'idée des poulies, & faute d'avoir des ouvriers dans le pays pour faire faire mon rouage, je mis cette idée en exécution: mais je dois prévenir ici que cette construction est sujette à des très-grands inconvéniens, qui m'ont forcé à l'abandonner.

1°. Les cordes sont sujettes à se lâcher par l'influence de l'atmosphère, & dès-lors elles ne peuvent plus produire leur effet, ne faisant que glisser sur les poulies, & même restant quelquefois sans mouvement progressif. Il est vrai que la mécanique fournit des moyens pour remédier à ces inconvéniens, mais ces moyens eux-mêmes entraînent souvent de nouveaux inconvéniens. J'ai substitué des chaînes aux cordes, & je n'ai pas été plus satisfait.

2°. Dans cette construction l'on est comme forcé à faire les arbres, au moins des deux plateaux extérieurs, en bois, & ces arbres, ayant une longueur considérable, sont sujets à se tourmenter & à se fausser, ce qui fait nécessairement perdre aux plateaux leur position verticale, & met la machine hors de service: il est vrai que l'on pourroit aussi faire ces mêmes arbres en métal, mais leur poids obligeroit à donner une trop grande tension aux cordes pour qu'elles produisissent leur effet; il arriveroit même souvent que ces cordes ainsi tendues, ne feroient que glisser sur le métal devenu très-poli, par l'effet du frottement.

3°. Et voici le plus grand inconvénient de tous, auquel je ne crois pas qu'on puisse remédier. Par cette construction les deux plateaux extérieurs sont mis en mouvement par la force du frottement des cordes sur les poulies; il faut donc que ce frottement soit plus fort que le frottement des glaces sur les coussinets, pour pouvoir le vaincre: or, le frottement des cordes sur les poulies, pour si forte que soit la tension des cordes, est toujours très-petit; il faut donc que le frottement des glaces sur leurs coussinets soit lui-même très-petit, ou presque nul. C'est néanmoins de ce frottement que dépend principalement l'effet de la machine.

J'ai obvié à tous ces inconvéniens par ma construction actuelle. La

roue dentée engrène toujours dans les lanternes; tous les arbres sont en fer & très-solides, sans que le mouvement se trouve trop gêné, & les coussinets des trois plateaux peuvent être aussi serrés que dans une machine électrique ordinaire.

Je ne vois dans ma nouvelle construction qu'un seul inconvénient, qui est désagréable seulement pour les oreilles des spectateurs; c'est que l'engrenage de la roue dans les lanternes, fait beaucoup de bruit. Mais je pense que cet inconvénient pourroit être diminué de beaucoup, & même entièrement détruit, si le rouage étoit exécuté par un ouvrier habile. Le mien a été fait par un serrurier de campagne, qui avoit fait seulement quelque tourne-broche dans sa vie. Ma machine est néanmoins assez bien faite, pour me faire concevoir les plus grandes espérances, si quelqu'amateur vouloit la faire exécuter dans la capitale.

Je suis, &c.

A l'Abbaye de la Seauve, près Bordeaux, ce 26 Mai 1788.

SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE L'ABBÉ DICQUEMARE.

MULTIPLICATION DES GRANDS POLYPES MARINS.

COMME l'aigle domine dans les airs, le lion dans les forêts, le grand polype marin par sa force, son courage, son agilité se rend redoutable à tout ce qui habite les rochers. A le voir chasser tous les animaux qu'il rencontre, prendre des allures différentes, rougir, pâlir, &c. il semble que la mer puisse à peine fournir à ses besoins; sa fureur presque toujours active, lors même qu'il est pris, fait qu'il s'élance sur sa proie comme par sauts; ce n'est pas seulement à la mer qu'il se met en quête la nuit, je l'ai vu plusieurs fois dans la ménagerie marine, faire des courses, sortir par des fenêtres, gravir contre les murs, &c. Il est aux cancres, aux crabes, aux écrevisses ce que le requin est aux poissons. Paroît-il sur un grouppe de rochers, sur un banc; se multiplie-t-il sur un rivage, presque tous les crustacées cèdent la place & passent à un autre. Il chasse également les poissons, tue tous les animaux qu'il renconte, & dont il ne fait guère que sucer les viscères les plus délicats. Dans ses accès carnassiers sa peau fait des mouvemens qui annoncent ceux de l'intérieur. Quoique ses membres jouent avec les graces que procurent la force & la souplesse réunies, ils n'en paroissent pas moins terribles à cause principalement de leur étendue & des deux rangs d'organes par lesquels il s'attache.

J'en ai compté plus de dix-fept cens à un de moyenne grandeur. Le fimple contact fuffit pour les attacher, & cet effet a encore lieu lorfque l'animal eft mort. J'ai déjà dit (1) qu'un membre féparé du corps m'entortilloit le bras avec affez de force pour y faire paroître des taches rouges & blanches. Un autre de ces polypes qui m'avoit échappé fous un rocher & qui étoit bleffé, s'y attacha fi fortement que je défefpérai long-tems de l'en arracher, & que j'eus beaucoup de peine à y parvenir. Quand on réfléchit à cette force, cette foupleffe, ce courage, à fept pieds d'envergure de membres, & fur-tout aux manœuvres adroites du grand polype marin, peut-on n'être pas furpris qu'on nous l'ait repréfenté comme un ver, & qui pis eft, comme un animal-plante?

On ne peut que frémir lorfqu'on fe repréfente (& cela n'eft pas fans exemple) une femme à la pêche ayant la furface de l'eau à la ceinture, faifie aux jambes par l'un de ces polypes fans pouvoir s'en débarraffer, & prête à périr fi quelques gens forts & hardis ne l'emportoient hors de l'eau. Quelque robufte que fût un plongeur, comment fe débarrafferoit-il d'un tel animal? Comment arracheroit-il de fes bras, de fes épaules, de fon col, huit membres qui s'attachent avec autant de facilité que de promptitude, qu'on a de peine à en détacher quelques-uns, & qu'on éprouve de douleur en procédant avec violence? Mais il ne faut pas oublier que ces animaux fi redoutables dans l'eau, le font infiniment moins lorfqu'on les rencontre à fec fur les rochers, prefque toujours ils y fuient l'homme, fe tapiffent ou font la roue.

Quelque effrayantes que foient les idées qui naiffent en confidérant le grand polype, trop peu & trop mal connu pour le rôle qu'il joue, celle de fa multiplication femble l'être encore davantage. Le 25 mai 1779 je trouvai dans un enfoncement fur un banc de cailloux découvert par la marée baiffante au midi de la citadelle du Havre un lobe d'œufs du grand polype marin. Ils font tranfparens comme du verre blanc & partagés en vingt-quatre ou vingt-cinq cellules, dans chacune defquelles un petit polype croît & peut fe mouvoir. Le lobe que je trouvai étoit d'environ huit cens œufs, chaque œuf renfermant vingt-cinq polypes, le lobe entier en contenoit donc vingt mille. Je deffinai l'enfemble, un œuf, & même un petit polype en particulier. Je ne préfente ici que l'œuf & le petit animal, afin de ne pas furcharger le Journal d'une grande planche, réfervant le lobe pour mon Porte-feuille où il accompagne les détails anatomiques du mâle & de la femelle du grand polype. On peut donc jetter les yeux fur les *fig. 1 & 2, Pl. II*, qui repréfentent un œuf avec la partie filée par laquelle il adhère au centre du lobe; on voit dans le

(1) Journal de Phyfique, 1784, tome XXIV, page 213, fur la reproduction des membres du grand polype marin.

gros de cet œuf les cellules & les polypes qui les occupent ; il eſt ici gros comme nature : mais le petit polype eſt vu à la loupe. Ses membres ſont encore enveloppés dans une poche membraneuſe très-fine ; ils ſont blancs & les yeux ſont rouges.

Ayant diſſéqué en août & ſeptembre pluſieurs grands polypes marins mâles & femelles, je trouvai dans l'un de ces derniers un ovaire que j'ai de même deſſiné. Il ne m'a pas été poſſible d'en compter les œufs, mais il contient en petit au moins vingt lobes, comme celui que j'avois trouvé, & dont les polypes étoient près à éclore, en ſorte que l'ovaire d'une ſeule femelle peut contenir, & celui-ci contient en effet, plus de quatre cens mille polypes. Voici donc un animal très-nuiſible qui peut multiplier prodigieuſement, par exemple, environ quinze ou ſeize fois plus que les harengs. N'en concevons cependant pas de crainte, LA SAGESSE INFINIE a tout prévu, & nous ne voyons pas les polypes ſe multiplier autant qu'il ſeroit poſſible : peut-être leurs œufs ſont-ils détruits par leurs ennemis, & ſervent-ils autant & plus comme nourriture, que les polypes ne peuvent nuire.

Les œufs du grand polype de mer ſont bien différens de ceux de la sèche. Les grouppes de ces derniers ſont beaucoup moins gros, & le nombre des œufs fort petit en comparaiſon ; chaque œuf ne contient qu'une sèche. Ces œufs ordinairement mal repréſentés (1) ſont en grappes dont les grains formés comme de petits citrons & gros comme une aveline, ſont unis par la continuation de membranes d'un beau noir, minces & appliquées les unes ſur les autres dans toute leur étendue, & ſur-tout par ce prolongement. Ces membranes ſont élaſtiques & tranſparentes comme ſi elles étoient de gomme élaſtique ; la plus intérieure eſt blanche, & contient dans une humeur aqueuſe qui la remplit, un petit corps blanc, tranſparent, cartilagineux, formé comme une poire ou comme une larme de Job, & une humeur vitrée ſous forme globuleuſe au centre de laquelle eſt la petite sèche, *fig. 3*, qui lorſqu'elle ſort de l'œuf eſt quelquefois blanche & engourdie, on voit la circulation s'établir peu-à-peu ou devenir plus vive dans cet animal naiſſant, il devient marbré & pointillé très-fin, d'une couleur approchante de celle de la rouille de fer ; il nage avec peine, parce que ſa partie poſtérieure eſt alors dirigée un peu en en-haut comme ſi elle étoit trop légère ; mais peu après il prend une ſituation horiſontale, & fait, ſur-tout la nuit, tous les mouvemens des grandes sèches.

Ayant eu l'honneur d'entretenir Leurs Alteſſes Séréniſſimes M. le Duc de Chartres, M. le Duc de Montpenſier, M. le Comte de Beaujolois &

---

(1) Comme la multiplication des polypes marins a été négligée, j'ai auſſi deſſiné de beaux grouppes d'œufs de sèche, &c.

Mademoiselle, que leur amour pour les ſciences avoit conduits juſques chez moi (1), j'eus la ſatisfaction de faire voir aux Princes & à la Princeſſe, entr'autres choſes relatives aux polypes marins, les œufs de la sèche avec les petites sèches vivantes. Ces œufs étoient dans mes vaſes depuis le 20 juillet, ils y avoient groſſi, pluſieurs petites sèches étoient nées vers la fin d'août. Je donnai un coup de lancette aux plus gros des œufs; l'humeur vitrée ſortit de chacun, & laiſſa voir les petites sèches vivantes. Ce ſpectacle, offert par la nature dans des objets qui ne ſont pas ſouvent ſous les yeux, parut intéreſſant.

Les connoiſſances des Princes qui s'étoient décelées par des réflexions auſſi délicates que préciſes pendant un entretien de près de deux heures, ſur l'organiſation & les rapports des êtres, ſur les limites des règnes de la nature, &c. ſe manifeſtèrent de nouveau, & m'ont fait concevoir pour la gloire & l'avantage des ſciences, les eſpérances les mieux fondées. De l'obſervation des sèches naiſſantes, Leurs Alteſſes Séréniſſimes paſsèrent à celles de quelques os de baleines & de cétacées que je conſerve, ſujet de nouvelles réflexions, mais qui ne ſont pas relatives à l'objet préſent.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Qui a pour titre : Obſervations générales ſur les phénomènes de la Criſtalliſation ;

Par M. LE BLANC, *Chirurgien de S. A. S. Monſeigneur le Duc d'Orléans.*

. . . . . « ON doit conſidérer dans la criſtalliſation, 1° les phénomènes » de compoſition; 2°. les phénomènes qui dépendent des rapports » d'union entre le ſel & ſon menſtrue; 3°. les phénomènes qui » dépendent des cauſes extérieures. La première claſſe a pour objet les » variétés de proportion entre les parties conſtituantes des ſels & les » ſurcompoſitions; la ſeconde comprend l'équipondérance dans la diſſo- » lution, le ſimple mêlange & l'interpoſition. La troiſième enfin traite » des phénomènes de poſition, de l'influence de l'air extérieur, de la » température des différens degrés de rapprochement des liqueurs », &c.

Un grand nombre d'expériences ont prouvé à M. le Blanc, que pluſieurs ſels étoient capables de ſe combiner avec une plus grande quantité de baſe ou de diſſolvant, & que relativement à ces circonſtances ils fourniſſoient par la criſtalliſation, des formes variées, de

---

(1) Au Havre, le premier ſeptembre.

manière qu'il croit pouvoir établir pour plusieurs sels, sur-tout ceux qui sont à base métallique ou terreuse, « deux termes de combinaison qui » ont pour résultat deux formes différentes. Les proportions intermé- » diaires à ces deux termes donnent dans plusieurs cas les différentes » modifications de ces deux formes...... »

Il donne pour exemples de variétés de composition plusieurs sels, tels que le vitriol d'argile, de cuivre & celui du zinc : le premier à l'état ordinaire donne l'octaëdre, saturé de sa base il donne un magma ou une cristallisation feuilletée, & les proportions intermédiaires fournissent le cube. Le vitriol de cuivre à l'état ordinaire cristallise en prisme oblique à huit pans terminés par des faces coupées net ; avec une plus grande quantité de base il fournit des cristaux à vingt-deux & à vingt-quatre faces. Le vitriol de zinc à l'état ordinaire fournit des prismes droits à six pans ; avec plus grande quantité de base on obtient des rhomboïdes peu différens du cube, &c. M. le Blanc rapporte des expériences vraiment intéressantes, qui servent à prouver l'influence des variétés de proportion dans les principes d'un sel, sur la forme des cristaux que ce même sel peut produire.

« Si dans la liqueur qui fournit ces derniers cristaux (la dissolution d'alun » qui donne le cube), on soumet à l'accroissement un cristal d'alun ordi- » naire, c'est-à-dire, un octaëdre, celui-ci passe au cube par une » soustraction de rangées de molécules au sommet des angles solides, » en sorte que les lames vont décroissant sur les faces triangulaires, » jusqu'à ce que le cristal présente sa nouvelle forme d'une manière » complette. Il suit de-là que le centre de chacune des faces de l'octaë- » dre correspond à un angle solide du cube dans lequel il est inscrit. » Le retour de cette dernière forme à l'octaëdre, s'opère dans le même » ordre, c'est-à-dire, par la soustraction des rangées de molécules aux » angles solides du cube ; mais il arrive souvent dans ce cas, que les » soustractions se font sur les arètes en même-tems qu'elles ont lieu sur les » angles solides, en sorte que les lames de superposition vont décroissant » tout-à-la-fois suivant l'ordre qui rétablit l'octaëdre, & suivant » l'ordre qui produit le dodécaëdre à plans rhombes ; mais jusqu'ici j'ai » toujours vu par rapport à l'alun, que les décroissemens aux angles » solides l'emportoient sur les décroissemens qui se font aux arètes ; en » sorte que, par un accroissement suffisant, j'ai toujours obtenu en » dernier résultat, un octaëdre complet. Ce phénomène indique cepen- » dant la possibilité d'obtenir le dodécaëdre dans la cristallisation de » l'alun, & je crois que les circonstances qui détermineroient cette » forme d'une manière complette, dépendent d'un état de proportion » qu'il n'est pas toujours aisé de rencontrer ou de maintenir : on sait » combien les opérations de la cristallisation sont délicates, combien » elles ont été négligées, & sans les recherches savantes de plusieurs

» naturaliſtes de nos jours, pouvoit-on eſpérer que cette belle partie de » la Phyſique ſortît jamais de l'oubli dans lequel elle paroiſſoit avoit été » condamnée » ?

Ces belles expériences prouvent que M. le Blanc a porté l'art de la criſtalliſation à un point de perfection qui doit mériter l'attention des ſavans. Cette partie de l'Hiſtoire-Naturelle qui n'avoit point été aſſez ſuivie juſqu'ici, ne ſera plus ſoumiſe à l'eſprit de ſyſtême, & le flambeau de l'expérience, porté ſur des phénomènes qui tiennent à l'un des plus grands agens de la nature, découvrira des faits nouveaux qui enrichiront la théorie du règne minéral.

L'auteur parle enſuite des faces ſurnuméraires, & il entend par-là, celles qui ſont accidentelles. Nous verrons plus bas quelles ſont les cauſes qui donnent lieu à la formation de ces mêmes faces. Il paſſe enſuite aux ſurcompoſés ſalins dont il fait deux claſſes; dans la première il s'agit des ſels neutres qui ſe combinent entr'eux, en toutes proportions, & dans la ſeconde, de ceux qui ſe combinent avec de nouvelles baſes de natures différentes de la première; cette partie des ſurcompoſés peut offrir un champ vaſte; mais nous croyons qu'il ſeroit important de diſtinguer par l'expérience, les ſurcompoſés dans leſquels il y a réellement combinaiſon de la matière ajoutée, de ceux où elle ne s'y trouve que par interpoſition, ainſi que M. le Blanc en a prévenu lui-même dans un Mémoire particulier qu'il a donné ſur ces ſortes de ſels.

La diſſolution des ſels offre des phénomènes qu'il eſt bien important de connoître, & ſur leſquels M. le Blanc paroît avoir porté une attention particulière. On avoit cru aſſez généralement, juſqu'ici, que les parties ſalines ſe trouvoient diſtribuées dans leur menſtrue d'une manière parfaitement égale, en ſorte que les couches ſupérieures de la liqueur contenoient reſpectivement les mêmes quantités que les couches inférieures. Nous allons rapporter l'article de ſon Mémoire; il contient des expériences qui méritent d'être connues.

« La diſſolution des ſels s'opère ſans doute, par une force d'affinité » entre le menſtrue & leurs parties intégrantes; de manière que les » parties diviſées par le fluide, lui adhèrent molécules à molécules ſans » ſouffrir de décompoſition; mais il s'en faut bien qu'aucun ſel neutre » garde une équipondérance abſolue avec ſon diſſolvant : l'expérience » ſuivante va le prouver. J'ai mis dans un vaſe d'environ deux pouces de » diamètre ſur deux pieds de haut, une diſſolution aſſez rapprochée pour » criſtalliſer : j'ai ſuſpendu des criſtaux de même eſpèce dans la liqueur, » à différentes hauteurs juſques vers la ſurface. J'ai répété cette expérience » ſur différens ſels. En voici les réſultats : lorſque la liqueur ſe trouve ſuffiſamment rapprochée, tous les criſtaux croiſſent, avec cette différence que » l'accroiſſement eſt d'autant plus conſidérable que le criſtal ſe rapproche » davantage du fond du vaſe, & à meſure que la liqueur ſe trouve par le

» repos

» repos assez dépouillée de molécules salines, les cristaux décroissent par » des gradations semblables à celles des accroissemens; de manière qu'il » arrive un tems où les cristaux qui se trouvent les plus voisins de la » surface se dissolvent en entier, tandis que ceux qui occupent le fond » prennent encore de l'accroissement; il arrive même que ces derniers » continuent de croître dans la partie qui touche le fond du vase, » tandis que la partie opposée du même cristal se dissout à son » tour.....»

M. le Blanc observe ensuite que l'eau de la mer présente différens degrés de salaison, suivant qu'elle a été puisée à des profondeurs plus ou moins grandes: il remarque que la différence des produits, entre celle qui a été puisée à soixante brasses, analysée par M. Bergman, & celle de la surface, analysée par M. Rouelle & par M. d'Arcet, indique la précipitation spontanée des molécules salines; mais dans un Mémoire de M. d'Arcet, qui a pour titre: *Observations & Remarques sur le Baromètre & le Thermomètre*, &c. on trouve en note une observation citée par M. le Blanc, & parfaitement d'accord avec ses remarques; elle merite d'être rapportée ici: « Dans le débordement de la rivière qui » baigne la ville de Salier (en Béarn), le petit bras qui passe contre la » fontaine se décharge en cascade dans le bassin de la source salée & le » remplit. Alors pour séparer l'eau étrangère que le débordement y a » mise, on donne le tems à celle du bassin de se reposer; ensuite au » jour indiqué par le magistrat, on y jette un œuf, qui plonge jusqu'à ce » qu'il trouve la couche d'eau d'une pesanteur spécifique supérieure à la » sienne; en même-tems on vuide à force de bras l'eau du bassin; qu'on » jette dans le canal voisin jusqu'à ce qu'on apperçoive l'œuf flottant sur » la surface de l'eau salée..............................
» Or, si cette séparation (des molécules salines) s'exécute ici dans » l'espace de trois semaines, un mois au plus, que ne peut-il pas arriver » dans la profondeur & l'abîme des mers après des siècles de repos.....
» Les dissolutions salines nous présentent journellement en chimie des » exemples de semblables précipitations faites par le repos seul & sans » évaporations préliminaires », &c.

Il est clair que cette observation sur la précipitation spontanée des molécules d'un sel à travers le menstrue qui l'a dissous, appartient en entier à M. d'Arcet, & que son disciple n'a fait ici que donner plus d'étendue à l'observation du maître.

Quoique toutes ces expériences soient parfaitement décisives, M. le Blanc, pour s'assurer davantage, a fait usage de l'aréomètre, & donnera vraisemblablement les résultats de ses diverses expériences dans un ouvrage plus étendu. Il remarque encore que plusieurs substances qui paroissent n'avoir été suspendues dans un fluide que par une simple division mécanique, observent une sorte de régularité dans leur retraite; il en cite des

exemples, de même que des interpositions trop fréquentes dans les cristallisations, pour être révoquées en doute.

Les phénomènes de position, sur lesquels M. le Blanc avoit déjà donné un Mémoire particulier à l'occasion de quelques sels, présentent encore une des causes qui modifient souvent la forme des cristaux. L'auteur établit ici des présomptions qu'il examine sans doute par de nouvelles expériences; mais il remarque que plusieurs des sels qui donnent l'octaëdre régulier, fournissent en même-tems des pyramides simples, des octaëdres comprimés, des octaëdres alongés, &c. & il attribue ces variations aux variétés de position. Dans les cristaux prismatiques du feld-spath, il s'en trouve qui sont maclés de manière qu'une partie du prisme est posée à contre-sens de l'autre partie; ce qui, selon la remarque de M. de Romé de l'Isle, se trouve général dans le canton qui présente ces cristaux: d'où M. le Blanc conclut que quelques circonstances ont introduit dans la dissolution de nouvelles conditions capables de faire varier la position des molécules salines. Il parle ensuite de l'action de l'air de l'atmosphère sur les produits de la cristallisation, suivant que cet air libre est plus ou moins chargé de parties aqueuses; il en soustrait ou bien en restitue à la liqueur saline. Cette remarque lui donne l'occasion de parler des causes qui déterminent ces faces surnuméraires, par rapport aux sels qu'il a examinés. Il a remarqué, « que ces faces ne se rencontroient jamais que sur les » cristaux qui après avoir souffert un commencement de dissolution » reprenoient leur accroissement. Un angle arrondi par la dissolution » présente ensuite plusieurs faces qui ont des inclinaisons différentes » entr'elles, & toutes ces faces disparoissent à mesure que l'angle se » rétablit ». De-là il passe aux influences de la température, & observe que l'évaporation spontanée est la seule qui puisse procurer les formes naturelles des sels d'une manière bien exprimée. L'auteur ajoute que chacune des causes qui font varier les résultats de la cristallisation peuvent fournir des détails, & doivent être traitées séparément. Nous allons rapporter en entier sa conclusion.

« Je crois que ces observations suffiront pour démontrer que la » *cristallotecnie* peut atteindre un degré de perfection capable de nous » instruire sur plusieurs faits importans de l'Histoire Naturelle. En nous » procurant en quelque sorte un nouvel ordre de substances, elle ne peut » manquer de nous procurer en même-tems, des données qu'il seroit » impossible d'obtenir par l'examen isolé des produits de la nature. De » quelque manière que l'on considère la cristallisation, il est certain que » la nature suit les mêmes loix, soit qu'elle travaille dans ses propres » atteliers, soit que l'artiste lui prépare son ouvrage, & ne pourroit-on » pas dire que tous les produits chimiques peuvent avoir des analogues » fossiles? Chaque jour les découvertes procurent à l'Histoire-Naturelle » des objets nouveaux de cette espèce, & nous devons présumer que

» les foyers du règne minéral en récèlent beaucoup d'autres que l'on » découvrira.

» Il est aisé de concevoir que l'art peut écarter bien plus sûrement les » causes perturbatrices en même-tems qu'il peut assurer la nature des » composés & découvrir les différentes causes qui font varier la distri- » bution des molécules dans la formation & l'accroissement des cristaux. » Toutes ces observations ne présentent-elles pas des avantages pour » l'étude du règne minéral, & ne doit-on pas regarder comme certain » qu'il est impossible de bien rédiger un systême de Minéralogie sans le » secours de ces mêmes observations? Une distinction des différentes » causes indiquées par l'expérience, rejettera pour toujours cette foule » d'hypothèses dans lesquelles l'esprit brille souvent au préjudice de la » vérité. Ce ne sont pas les conjectures isolées qui étendent nos con- » noissances. Il faut que les expériences qu'elles peuvent suggérer nous » découvrent des faits nouveaux, & que ces faits soient assurés par des » résultats constans ».

Il faut convenir que la manière dont M. le Blanc traite la cristallisation est entièrement neuve, & que les faits intéressans & multipliés dont il a enrichi cette partie, doivent faire augurer que la *Cristallotecnie* à laquelle cet auteur aura la gloire d'avoir donné naissance par une étude qui l'a conduit à des procédés qui excluent toute perturbation pendant la formation d'un cristal, on doit augurer, dis-je, que la *Cristallotecnie* peut éclairer plusieurs parties très-importantes de l'Histoire-Naturelle. L'art d'obtenir des cristaux isolés, complets & très-volumineux, tant dans les formes simples que dans les diverses modifications dont ces mêmes formes sont susceptibles, étoit encore à découvrir. Cet art doit nous conduire à des observations nouvelles capables de perfectionner la Cristallographie : les collections qu'il sera possible de se procurer lorsque M. le Blanc aura publié sa méthode d'une manière plus détaillée, mettront encore à portée d'observer les changemens que les différens cristaux peuvent éprouver par un laps de tems plus ou moins long ; ce qui peut-être, feroit disparoître aussi un grand nombre de difficultés dont nos recherches ne nous ont point encore affranchis. Il en est des corps salins comme de tous les autres corps de la nature ; depuis la combinaison la plus solide jusqu'à la plus foible, il y a des nuances très-multipliées, & l'on conçoit très-bien que l'altération que chacun de ces corps peut éprouver, doit après un tems suffisant, nous les présenter avec des propriétés nouvelles (1).

---

(1) J'ai vu très en détail les différens objets de cristallisation qui ont été successivement exposés sous les yeux de l'Académie Royale des Sciences, à l'occasion de différens Mémoires communiqués à cette Compagnie par M. le Blanc ; j'ai vu tous ceux qui ont rapport au Mémoire dont nous rendons compte ici, & je dois observer

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Lu à la Séance publique de la Société Royale de Médecine, le 26 Août 1788,

Sur la nature du Suc gastrique des Animaux ruminans ;

Par le Docteur MACQUART.

LA digestion étant une des fonctions les plus importantes de l'économie animale en général, tout ce qui peut y concourir dans les différentes classes d'animaux, doit intéresser l'homme en particulier. Depuis que M. l'abbé Spallanzani a déterminé par des expériences aussi ingénieuses que multipliées, que la cause la plus efficace des phénomènes de la digestion étoit dûe aux sucs qui baignent le fond de l'estomac des animaux, plusieurs auteurs ont cherché à connoître par l'analyse quelle étoit la véritable nature de cet agent; mais comme je me suis apperçu, 1°. qu'ils ne sont point d'accord entr'eux, puisque les uns veulent qu'il contienne un acide, & que les autres n'en admettent pas; 2°. qu'il faut pour s'en assurer, faire une analyse rigoureuse des sucs gastriques des différentes classes d'animaux; 3°. qu'il est de la plus grande importance de savoir s'il y existe un acide, & dans ce cas si on peut le considérer comme un acide particulier, ou qui se rapporte à un autre déjà connu; je me suis déterminé à rechercher d'abord les principes qui constituent les sucs gastriques des animaux ruminans herbivores, c'est-à-dire, les bœufs, les moutons & les veaux, & on trouvera ici l'extrait d'un bon nombre d'expériences qui ont été faites dans cette vue, & dont la suite doit être insérée dans les volumes de la Société Royale.

En général le suc gastrique des animaux ruminans se trouve dans l'estomac communément connu sous le nom de caillette. Il y est plus ou moins liquide & mêlé à des débris de plantes qui lui communiquent leur couleur. On obtient ce liquide d'autant plus abondamment, que les

---

que ces objets offrent la preuve la plus complette de ses assertions, en même-tems qu'ils forment une collection unique dans ce genre. Les différentes modifications de l'octaèdre & du cube, même dans le passage réciproque de l'une de ces formes à l'autre, présente le tableau le plus intéressant & le plus curieux. Je me flatte que M. le Blanc ne me saura pas mauvais gré si j'indique ici sa demeure; je connois sa modestie, mais il est bon, lorsqu'il s'agit de découvertes utiles, de satisfaire le plutôt possible à l'empressement des savans & des amateurs.

M. le Blanc demeure vieille rue du Temple, N°. 111. (*Note de M. de la Métherie.*)

animaux ont jeûné plus long-tems avant qu'on le recueille ; alors il a une odeur de paille à laquelle ſemble ſe joindre quelquefois celle du muſc, & chaque animal peut en fournir environ une livre & demie ; on filtre la liqueur qu'il eſt impoſſible de rendre claire & tranſparente, & on la conſerve dans des bouteilles pour l'uſage.

Après avoir bien combiné les effets des différens réactifs néceſſaires pour reconnoître la nature de ce ſuc ; après nous être aſſuré d'une manière générale des ſubſtances principales qui le conſtituoient, nous avons cherché à en apprécier autant que les moyens chimiques le permettent, les quantités reſpectives, en employant deux méthodes, qui nous ayant menés au même but, s'appuyent mutuellement, & méritent par-là plus de confiance à notre travail.

Ces méthodes ont également leur avantage. Dans la première nous avons employé l'eſprit-de-vin dans l'intention de précipiter l'acide du ſuc gaſtrique épuré & réduit à un petit volume par l'évaporation. Ce procédé nous a fait faire la découverte de l'acide phoſphorique, qui à la ſeconde & à la troiſième précipitation donna au chalumeau un verre parfaitement tranſparent, qui attiroit l'humidité de l'air au bout de quelques heures, & ſe diſſolvoit en un liquide très-blanc. Dans la ſeconde méthode il ne faut pour obtenir du phoſphate calcaire pur, que verſer quelques gouttes d'ammoniaque (*alkali volatil*) dans le ſuc gaſtrique épuré de ſa lymphe par la chaleur, l'alkali s'unit à l'acide phoſphorique, aevc lequel il forme du phoſphate ammoniacal qui reſte dans la liqueur. On recueille le phoſphate calcaire précipité : on le lave, on le fait ſécher ; c'eſt un moyen plus prompt, moins diſpendieux, & au moins auſſi sûr que celui que nous avons employé d'abord.

Il nous ſuffira de faire connoître ici, & les différentes ſubſtances que nous avons obtenues par nos analyſes, & les proportions que chacune d'elles nous ont préſentées.

1°. Une livre 4 onces de ſuc gaſtrique nous ont donné 10 grains d'une matière lymphatique qui préſente abſolument les mêmes phénomènes que celle du ſang.

2°. Nous avons obtenu 16 grains $\frac{6}{7}$ d'acide phoſphorique qui, comme nous l'avons dit, a formé par le moyen du chalumeau un verre de phoſphore très-pur & très-déliqueſcent.

3°. Le poids du phoſphate calcaire a été de 5 grains.

4°. On a trouvé 2 grains de réſine.

5°. On a ſéparé 14 grains de ſel ammoniaque.

6°. Le ſel marin qu'on a ramaſſé montoit à 29 grains.

7°. Outre les ſubſtances dont nous venons de faire l'énumération, il exiſte encore dans le ſuc gaſtrique une très-petite quantité d'extrait fort difficile à apprécier.

8°. A l'égard de l'eau, ſa quantité eſt d'une livre 3 onces 6 gros 67 grains $\frac{1}{7}$. . . . Total 1 livre 4 onces.

Ce rapprochement prouve que les ſubſtances tenues en diſſolution par l'eau ne forment environ que la cent-cinquante-ſixième partie de ſon poids.

Nos deux méthodes nous ont donc également aſſuré que les différens ſucs gaſtriques de bœuf que nous avons mis en expérience, contiennent abſolument les mêmes principes, mais qu'ils different par les proportions de ces mêmes principes ; nous n'avons également pu y découvrir d'autre acide que celui du phoſphore. En effet, s'il en eût exiſté un autre, la chaux auroit formé avec lui un ſel ſoluble ou inſoluble, & nous aurions dû trouver le ſel neutre qui en ſeroit réſulté ou dans le précipité qu'y fait l'eau de chaux, ou dans la liqueur ; mais d'un côté, le précipité n'a donné par l'analyſe la plus ſoignée que de l'acide phoſphorique, de la chaux & un peu de matière colorante lymphatique, & de l'autre, de quelque manière que nous l'ayons examiné, il ne s'eſt préſenté aucune trace de chaux.

Quant aux eſſais tentés ſur le ſuc gaſtrique des moutons, nous dirons analytiquement, 1°. que la caillette d'un mouton contient depuis 5 juſqu'à 8 onces de ſuc gaſtrique pur, qu'il eſt viſqueux, d'une couleur verte plus ou moins foncée, & plus diſpoſé à la putréfaction que ceux de bœuf & de veau ; 2°. qu'on peut en ſéparer la lymphe par la chaleur, de la même manière que celle du bœuf ; 3°. que l'ammoniaque (*alkali volatil*) y démontre la préſence du phoſphate calcaire ; 4°. que le ſel ammoniaque & la réſine y ſont rendus ſenſibles par le moyen de l'eſprit-de-vin ; 5°. que la chaux par le poids du précipité qu'elle donne, indique celui de l'acide phoſphorique libre qui peut exiſter dans chaque livre de ſuc gaſtrique ; 6°. enfin, que nous avons démontré l'exiſtence du ſel marin ; les proportions exactes de chacun de ces principes ſont donc :

De lymphe	64 gr.	acide phoſphorique . . .	10 gr.
phoſphate calcaire . . .	10	ſel marin	1 gros 18
muriate ammoniacal	1 gros 20	extrait	2
réſine	10	eau	15 onces 33 gros 62
		Total	1 livre.

Il réſulte de ces expériences que les ſucs gaſtriques de bœuf & de mouton ſont de la même nature avec des doſes différentes dans les principes qui les conſtituent, que ceux de mouton ſont beaucoup plus diſpoſés à ſubir la fermentation putride que ceux des bœufs, parce qu'ils contiennent une plus grande quantité de ſerum & d'extrait, que l'eau des ſucs gaſtriques de mouton nouvellement diſtillée a une odeur fade qui ne tarde pas à devenir fétide, & dépoſe à la longue des flocons qui reſſemblent en quelque ſorte au végétal criptogame connu ſous le nom de mucor blanc.

Il ne nous reste plus à parler que du suc gastrique des veaux. Chacun de ces animaux a fourni depuis 4 jusqu'à 6 onces de suc gastrique, toujours mêlé d'une matière grise-rougeâtre qui contient beaucoup de poil. Ce suc filtré a une couleur blanche-grisâtre; il précipite l'eau de chaux, & donne un dépôt blanc par l'ammoniaque (*alkali volatil*). Quand on l'expose à l'air atmosphérique de la température de 20 degrés au thermomètre de Réaumur, il ne se gâte que lentement, & commence à fermenter au bout de cinq à six jours. Alors, il laisse déposer une poudre blanche qui répand une mauvaise odeur, & nous y avons trouvé du phosphate calcaire & du sulfate ou *vitriol* calcaire. Ce suc gastrique exposé à la chaleur qui le fait bouillir, ne dépose que très-peu de matière lymphatique coagulée.

Le résultat de beaucoup d'expériences nous a fourni:

Sur une livre de suc gastrique,

De lymphe	4 gr.	sel marin	40 gr.
gelée sèche	24	acide phosphorique ...	4
sélénite	6		
phosphate calcaire	10		
sel ammoniaque	12	Sans appréciation du sucre & de	
acide lactique	48	l'extrait qui y sont contenus.	

Par notre exposé on voit que les sucs gastriques des veaux different de ceux du bœuf & du mouton, en ce qu'ils contiennent une plus grande quantité de substance gélatineuse de sucre & de sélénite. Ils s'en éloignent encore davantage par l'acide lactique qui s'y trouve très-abondamment. Il se pourroit bien que cet acide joint à celui du phosphore donnât à la présure la vertu de cailler le lait, qu'elle possède si éminemment,

Il est bon d'observer que les propriétés que Schéele a trouvées à l'acide lactique se rencontrant toutes dans l'acide du suc gastrique des veaux, cet acide n'est pas particulier au suc gastrique, & il ne mérite point d'être distingué par cette dénomination.

On doit encore faire attention, qu'en général la proportion des principes qui se rencontrent dans les sucs gastriques des animaux doit toujours varier, à raison de leur force individuelle, de l'âge qu'ils ont, & sur-tout de la nature des alimens dont ils ont coutume de se nourrir.

Il nous suffit d'avoir déterminé, que le suc gastrique des animaux ruminans fournit un acide, que ce n'est point un acide *sui generis* ou particulier à ce dissolvant des alimens, mais bien un des acides les plus abondans dans le règne animal, c'est-à-dire, l'acide phosphorique; nous nous proposons de suivre ce travail & de reconnoître par la suite quelles

différences doivent se trouver entre les sucs gastriques que nous avons analysés, & ceux des animaux carnivores & omnivores, ainsi que leurs différens degrés de septicité & d'anti-septicité, pour arriver à des connoissances exactes, dont on sent que les résultats doivent être de la plus grande importance pour l'économie animale.

LETTRE

DE M. HASSENFRATZ, A M. DE LA MÉTHERIE; SUR LA COMBUSTION.

MONSIEUR,

Permettez-moi de me servir de la voie de votre Journal pour inviter MM. les chimistes & les physiciens de vouloir bien convenir entr'eux de l'acception qu'ils veulent donner au mot *combustion*. Les savans le définissent actuellement si différemment les uns des autres, que si l'on continue à faire varier sa signification, bientôt on ne concevra plus ce mot.

Il paroît que le mot *combustion* exprimoit chez les anciens l'action de brûler, de même qu'*inflammation* indiquoit une opération où il y avoit production de flamme, & *calcination* l'emploi d'une chaleur étrangère pour changer un corps d'état.

Brûler étoit l'expression d'une opération par laquelle un corps en changeant d'état produisoit de la chaleur, & laissoit dégager quelques-uns de ses composans.

En généralisant un peu cette définition, on auroit pu considérer la *combustion*, une opération par laquelle il se dégage de la chaleur & de la lumière d'un corps, ou de la chaleur seulement.

Depuis que l'on s'est apperçu que les *combustions* ordinaires, celles du bois, du charbon, de l'huile, du soufre, &c. ne pouvoient se faire qu'à l'air libre, on a défini la *combustion*, une opération par laquelle un corps exposé à l'air produisoit de la chaleur en se décomposant.

Les belles expériences de M. LAVOISIER, ayant fait connoître que toutes ces *combustions* à l'air libre étoient la suite de la décomposition du gaz oxygène pour former de nouveaux composés, les modernes ont appelé la *combustion*, une opération par laquelle en absorbant de l'oxygène,

l'oxygène, les corps changeoient de nature, & produisoient de la chaleur & de la lumière.

Les découvertes des chimistes françois que nous venons de citer ayant fait distinguer deux sortes de *calcination*, 1°. sans oxygène, comme celle de la chaux vive, &c. 2°. avec oxygène, comme celle des métaux, &c. quelques savans ont étendu le mot *combustion* à cette seconde sorte de *calcination*, à cause de quelques expériences d'oxidations analogues où il y a de la chaleur & même de la lumière produite.

Enfin, un chimiste veut actuellement appliquer le mot *combustion* à toute espèce d'opération dans laquelle il y a oxidation, oxygénation, ou acidification, qu'il y ait ou qu'il n'y ait point de chaleur produite.

Doit-on adopter la définition des chimistes anciens, la définition des chimistes modernes, celle de ce dernier chimiste, ou doit-on donner au mot *combustion* une nouvelle acception ? C'est sur quoi je desirerois que MM. les chimistes & Physiciens voulussent bien s'expliquer.

Je suis, &c.

De Paris, ce 14 Novembre 1788.

RÉPONSE

DE M. DE LA MÉTHERIE,

A M. HASSENFRATZ,

SUR LA COMBUSTION.

MONSIEUR,

« Les savans, dites-vous, définissent actuellement si différemment les » uns des autres le mot *combustion*, que si l'on continue de faire varier » sa signification, bientôt on ne concevra plus ce mot ».

Généralisez un peu plus votre phrase, & vous verrez que c'est le danger que j'ai toujours cherché à combattre dans les changemens que l'on fait à la Nomenclature, & qui rendent souvent les sciences si difficiles. Il y a bien peu de botanistes, bien peu de zoologistes qui soient sûrs de la *synonimie*; c'est-à-dire, qui puissent assurer que telle plante, tel animal qu'ils ont sous les yeux sont ceux désignés par tel & tel auteur; en sorte qu'il est à-peu-près convenu que la nomenclature dans ces sciences est au moins aussi difficile que la science elle-même.

La Chimie s'étoit préservée jusqu'à un certain point de ces inconvé-

niens, & on rectifioit chaque jour ce que sa nomenclature pouvoit avoir de vicieux. On ne disoit plus guère *arcanum duplicatum*, sel de duobus, sel admirable de Glauber, &c. On y avoit substitué les noms appropriés de vitriol de natron, de tartre vitriolé, &c.

Mais malheureusement, Messieurs, pour soutenir un systême, vous avez voulu changer toute la langue. Dès-lors chacun a dit: & *io son pittore*, & je puis aussi faire des noms; & ainsi le même objet a eu plusieurs noms. Prenons pour exemple l'air pur: M. Priestley l'appela d'abord air déphlogistiqué, Schéele air du feu, Bergman air pur, Turgot air vital, la nouvelle Nomenclature gaz oxygène, M. Desparcieux air al-zote, M. Arejula gaz comburant ou arke-kayo, & sans doute d'autres lui donneront encore de nouveaux noms par la suite.

Mais quelques-uns de vos changemens sont sujets à de plus grands inconvéniens encore. L'acide nitreux, par exemple, s'appelle, suivant vous, acide nitrique, & vous avez conservé le nom d'acide nitreux à celui qu'on appelle communément acide nitreux phlogistiqué. Ainsi je suppose qu'en lisant un ouvrage de Chimie, je trouve *acide nitreux*, il faut donc que je sache quelle Nomenclature adopte l'auteur.

Je ne vous dirai pas que cette Nomenclature, bien loin de faciliter l'étude de la science, comme vous l'avez pensé, ne fait que la rendre plus difficile, puisqu'à moins que vous ne pensiez qu'il faut brûler tous les ouvrages qui ne s'en servent pas, il ne faudroit pas moins savoir l'ancienne.

Je ne vous répéterai pas non plus tout ce que d'autres & moi avons dit contre les défauts de cette Nomenclature. Plusieurs de vous en convenez: vous ne pouvez nier, par exemple, que votre gaz oxygène faisant, suivant vous, les 0,85 de l'eau, qui cependant n'est point un acide, tandis qu'il s'en faut beaucoup qu'il entre dans aucun acide en même quantité, ne pouvoit, ainsi que je vous l'ai dit, & que vous l'a répété M. Arejula, ne pouvoit point être appelé oxygène, quand même le mot oxygène ne seroit pas opposé à ce que vous avez voulu exprimer, puisqu'au lieu d'exprimer *engendrant l'acide*, il signifie *engendré de l'acide*, comme l'a prouvé M. ***. Par la même raison le mot gaz hydrogène ne convient pas mieux à l'air inflammable, puisqu'il ne fait, suivant vous, que les 0,15 de l'eau, tandis que l'air pur en fait les 0,85. Ce seroit donc plutôt celui-ci qui devroit être appelé hydrogène dans vos principes, ainsi que je vous l'ai dit; d'ailleurs, le mot hydrogène ainsi que l'oxigène signifie tout l'opposé de ce que vous avez eu l'intention d'exprimer. Enfin, vous savez que le plus grand nombre des savans n'admet point cette composition de l'eau. Vous convenez également que le mot *oxide* dérivé d'*oxis*, acide, ne sauroit exprimer les chaux métalliques qui ne sont rien moins qu'acides. . . Que le mot carbone, & tous ses dérivés, carbonate, carbonique, carbure, sont durs à l'oreille; que le mot azote ne convient pas davantage à l'air phlogistiqué. . . .

Plusieurs de vous convenez de tout cela : « Pour avoir la paix, Monsieur, *dit M. Cousin, de l'Académie des Sciences de Paris, un des plus zélés partisans de la nouvelle Nomenclature & de la nouvelle doctrine, à M. Pinel (Gazette de Santé, N°. 46)*, » j'accorderai à nos savans » littérateurs que les mots *oxygène*, *hydrogène*, *azote*, n'ont pas-là » leur vraie signification ». Et néanmoins vous persistez à vouloir introduire une pareil langage dans une aussi belle science que la Chimie, & qui fait aujourd'hui les délices de tant de personnes. . . . Ne vous exposeriez-vous pas à des reproches fondés ?

Mais, Monsieur, pour en venir à la combustion, M. Arejula n'est pas le premier qui l'ait appliquée dans un sens éloigné de son acception ordinaire, en appelant combustion la combinaison de l'air pur avec l'air nitreux. On avoit déjà dit dans le systême que vous avez adopté, que la respiration étoit une espèce de combustion. Ainsi respirer l'air pur, c'est *brûler dans l'air pur*. Je suppose qu'un père voulant envoyer respirer l'air pur des montagnes à son jeune fils indisposé, dit à un fidèle serviteur : allez, conduisez mon fils à la montagne pour le faire brûler dans l'air pur, & que celui-ci obéissant aveuglément à ses ordres, conduisît l'enfant chéri sur la montagne, dressât un bûcher, & comme un nouvel Abraham, y liât la jeune victime de la nouvelle acception des termes, & y mît le feu, je vous demande si ce serviteur ne seroit pas excusable auprès de son maître. . . . Si vous disiez, Monsieur, à la personne chargée des travaux de votre laboratoire : je vous prie de m'oxider ce régule d'arsenic, cette personne sachant qu'*oxis* signifie acide, ne seroit-elle pas fondée à croire que vous la priez de faire de l'acide arsenical, tandis que vous desireriez simplement d'avoir de la chaux d'arsenic.

Je ne pousserai pas plus loin, Monsieur, ces détails, vous renvoyant à mon Mémoire sur cet objet (cahier d'octobre de ce Journal 1787), & aux autres donnés depuis dans ce même Journal. Je me contenterai de vous rappeler que vous avez vu comme moi tous les savans d'Angleterre rejetter votre nouvelle Nomenclature. Vous n'ignorez pas non plus que les savans suédois, danois, russes, allemands, italiens, espagnols ne l'admettent pas davantage (j'ignore s'il en faut excepter quelques-uns), ainsi que la plus grande partie des savans françois. Et même je vous dirai que plusieurs de ceux qui l'admettent sont convenus avec moi de ses défauts, & que s'ils s'en servent, c'est plutôt pour faire voir qu'ils ne l'ignorent pas, & qu'ils sont au courant de la science, suivant l'expression vulgaire, que par persuasion & conviction. Ayez donc également, Monsieur, le noble courage d'avouer son insuffisance. Hélas ! il est attaché à la nature humaine de se tromper. Nous devons tous nous le pardonner, puisqu'il n'est aucun de nous qui n'ait payé sa dette. Mais ce qu'on ne nous pardonne pas, c'est de ne pas reconnoître notre erreur, lorsqu'elle est reconnue de tout le monde.

Vous n'êtes pas, Monfieur, de ces perfonnes dont on dit: *Video meliora proboque, deteriora fequor.* J'ai trop bonne opinion de votre façon de penfer, pour n'être pas perfuadé que vous aurez égard à ces réflexions qui font, comme vous le favez aufli bien que moi, celles de tout le monde favant. De grands exemples vous apprennent qu'on ne doit point rougir d'un pareil aveu. Déformais vous vous fervirez donc des mots adoptés par tout le monde, & leur laifferez leur acception; la *refpiration*, ni la *combinaifon de l'air pur & de l'air nitreux*, ne feront pas des *combuftions*, &c. &c. &c.

Car le feul avantage du langage eft de fe communiquer fes idées. Les mots font néceffaires pour élever l'édifice des connoiffances humaines. Chaque favant, comme l'architecte, peut employer les matériaux comme il veut. Celui-ci élèvera un périftile; celui-là fe contentera de pilaftres: un autre n'employera aucun ordre.... Tant qu'on fe fervira des mêmes termes, on pourra juger le travail d'un chacun. Mais fi l'un appelle colonne ce que l'autre appelle pilaftre, & fi le pilaftre de celui-ci eft la corniche d'un troifième, dès-lors ce fera comme aux plaines de Sennaar où les conftructeurs de cette fameufe tour ne n'entendant plus, furent obligés d'abandonner leur ouvrage.

Le mot colonne eft le même pour un architecte que pour toute autre perfonne, quoiqu'il y voie bien des chofes que n'y voit pas celui qui ignore les règles de fon art; de même le mot combuftion doit être pour le chimifte la même chofe que pour le vulgaire, quoiqu'il s'y paffe bien des phénomènes qui ne font apperçus que par lui.... N'eft-ce pas ici le cas de dire: *Non effe nimis doctus*, comme on a dit: *Non nimis fapere?*

Je pourrai finir cette Lettre par une réflexion que fait M. Coufin en parlant des Ouvrages où on défend la doctrine du phlogiftique: « que d'exemples récens prouvent qu'un fyftême à foi eft la plus funefte » des propriétés. L'Auteur infortuné paffe à protéger & à défendre cette » créature de fon imagination, un tems qu'il auroit employé à des » ouvrages dignes de la poftérité ». (*Gazette de Santé*, *N°*. 42.)

J'ai l'honneur d'être, &c.



LETTRE

DE M. SAGE,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur les Recherches chimiques de M. Islmann, *sur la Molybdène d'Altemberg en Saxe.*

Monsieur,

Il est évident, d'après les expériences que ce Chimiste rapporte, que le minéral qu'il a essayé, contenoit beaucoup plus de fer que de molybdène, & que la terre de ce demi-métal s'y trouvoit dans un état différent de celui où elle est dans la molybdène pure, puisqu'il n'a pu y retrouver le soufre en nature, que Schéele & M. Pelletier y ont démontré par l'analyse & la synthèse. L'expérience du Chimiste François me paroît péremptoire, puisqu'il a régénéré la molybdène en distillant la chaux de ce demi-métal avec le soufre; M. Pelletier a reconnu que pendant cette distillation il se dégageoit de l'acide sulfureux.

La molybdène pure, combinée avec divers acides, prend une couleur bleue; j'en ai rendu compte il y a quatre ans dans la Chimie que j'ai publiée sous le titre, d'*Analyse Chimique & Concordance des trois Règnes*, page 563 du II. vol.

Lorsqu'on expose au feu dans une capsule ce qu'on nomme acide de la molybdène (1), il prend une couleur jaune, puis une couleur d'un beau bleu.

Si l'on fait bouillir cinquante parties d'acide vitriolique concentré sur de la molybdène, si l'on fait évaporer les trois quarts de cet acide, qui s'exhale en vapeurs blanches mêlées d'acide sulfureux, si on laisse ensuite l'acide qui reste sur la molybdène, quinze jours après, il contracte une belle couleur bleue, qu'il doit à ce demi-métal.

(1) Si je n'emploie point l'expression d'acide *molybdique*, mot que les chimistes néologues veulent encore faire passer comme synonime de molybdène, c'est que molybdique exprime ce qui appartient au plomb, que les Grecs ont désigné par le mot Μολιβδος.

On lit dans le Paragraphe ſuivant, l'acide marin concentré a auſſi de l'action ſur la molybdène. J'ai diſtillé vingt-quatre grains de ce minéral avec une once de ſel ammoniac, qui a pris une teinte bleue; il y avoit dans le col de la cornue un enduit bleu formé de molybdène & d'acide marin, diſſous dans l'eau, il lui a communiqué une couleur bleue d'azur.

Je vous prie encore, Monſieur, d'avoir la bonté d'inſérer la note ſuivante dans votre Journal.

Quoique l'analyſe chimique n'établiſſe point de différence entre la mine de fer de l'île d'Elbe & celle à laquelle on a donné l'épithète de ſpéculaire, cependant M. Haſſenfratz en fait deux eſpèces dans un Mémoire que vous avez inſéré page 303, du Journal d'Octobre; j'avois déjà fait cette obſervation à ce *Néophite*, lorſqu'il lut ce même Mémoire à l'Académie des Sciences; il me fera plaiſir & m'inſtruira en déduiſant ſes raiſons dans votre Journal. On peut eſſayer de changer la Nomenclature d'une ſcience; mais il n'eſt pas pardonnable de ne pas reſpecter des faits.

J'obſerverai encore à notre anti-phlogiſticien, que ce qu'il nomme bleu de Pruſſe natif, eſt un bleu martial ſoluble dans les acides; par cette raiſon, il n'eſt donc point congénère du bleu de Pruſſe, ou *des Pruſſiates* des Chimiſtes Néologues, que les acides n'altèrent point.

P. S. M. Chaptal fait part au public dans le même Journal d'Octobre, de la *merveilleuſe végétation des ſels, qu'il regarde comme une des opérations la plus obſcure de la Chimie*. Rouelle, dans ſon Mémoire ſur les Sels, & dans ſes Cours, a fait mention de cette propriété, qui varie ſuivant la température. Les Phyſiciens auroient deſiré que M. Chaptal eût indiqué celle de l'atmoſphère où il a fait ſes expériences.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

TRAITÉ *d'Agriculture où l'on enſeigne le moyen de conſerver toute l'année la Pomme de terre en nature, la manière de perfectionner l'engrais économique & ſalubre des Beſtiaux, & l'eſpèce de chevaux, en multipliant & perfectionnant les élèves, & toutes les denrées par le choix des améliorations, la deſtination de chaque ſol, le défriche-*

ment & la fertilité de la sixième partie du Royaume maintenant inculte :

> Heureux le Laboureur, trop heureux s'il sait l'être.
> La terre libérale & docile à ses soins,
> Contente à peu de frais ses rustiques besoins. *Georg. de l'Abbé de Lille.*

Par M. le Chevalier DE SAINT-BLAISE, *de l'Académie des Arcades de Rome.* A Paris, chez Bryand, Libraire, rue Pavée, 1 vol. *in-8°.*

Vues générales sur l'état de l'Agriculture dans la Sologne, & sur les moyens de l'améliorer ; par M. HUET DE FROBERVILLE, *Secrétaire Perpétuel de l'Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres d'Orléans.*

Patriæ prodesse optima virtus.

Imprimé aux frais de la Province. A Orléans, chez Jacob Sion, Imprimeur de l'Académie, rue Pomme-de-Pin ; & se trouve à Paris, chez Bryand, Libraire, hôtel de Villiers, rue Pavée-Saint-André-des-Arcs.

L'Académie d'Orléans a jugé cet Ouvrage digne de son approbation & d'être imprimé sous son privilège.

Lettres Américaines, dans laquelle on examine l'origine, l'état civil, politique, militaire & religieux, les arts, l'industrie, les sciences, les mœurs, les usages des anciens Habitans de l'Amérique, les grandes époques de la Nature, l'ancienne communication des deux Hémisphères, & la dernière révolution qui a fait disparoître l'Atlantide, pour servir de suite aux Mémoires de Dom ULLOA ; *par M. le Comte* J. R. CARLI, *Président Emérite du Conseil Supérieur de l'Economie publique, & Conseiller Privé de Sa Majesté Impériale & Royale, avec des observations & additions du Traducteur, 2 vol.* in-8°. A Boston ; & se trouve à Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel Coëtlosquet, N°. 20. Prix, 9 liv. broché & 10 liv. franc de port par la poste.

Ces Lettres sont très-intéressantes.

Mémoire sur la culture & les avantages du Chou-Navet de la Laponie, lu à l'assemblée publique de l'Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Nancy, le 25 août 1787 ; par M. SONINI DE MANONCOURT, *ancien Officier de Marine, Correspondant du Cabinet du Roi, Membre de l'Académie de Nancy.* A Paris, chez Née de la Rochelle, & à l'hôtel de Calais, rue Coquillière ; à

Strafbourg, chez Salfeman; à Metz, chez Devillier; à Colmar, chez Fontaine; à Nancy, chez Bonthoux.

Ce Mémoire mérite l'accueil de tous les agronomes.

Catalogue alphabétique des Arbres & Arbriſſeaux qui croiſſent naturellement dans les Etats-Unis de l'Amérique ſeptentrionale, arrangés ſelon le ſyſtême de LINNÉ, *contenant les caractères particuliers qui diſtinguent les genres auxquels ils ſont rapportés, avec des deſcriptions claires & familières de leur manière de croître, de leur forme extérieure, &c. & leurs différentes eſpèces & variétés. On y fait auſſi mention de leurs uſages en médecine & de leur emploi dans les teintures & l'économie domeſtique : traduit de l'Anglois, de M.* HUMPHRY MARSHALL, *avec des Notes & Obſervations ſur la culture, par M.* LEZERMES, *Adjoint à la Direction des Pépinières du Roi.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

Tout ce qui tend à augmenter nos richeſſes en Botanique mérite d'être accueilli.

GEORGII BAGLIVI, Med. Theortic. in Romano Archilic. Profeſ. Societatis Regiæ, Londinenſis Acad. Imp. Leop. &c. Collegæ : Opera omnia Medico-practica & Anatomica, novam editionem mendis innumeris expurgatam notis illuſtravit & præfatus eſt *PH. PINEL*, D. M. *Pariſiis, ſumptibus Petri Duplain, Bibliopolæ; loco gallicè dicto* Cour du Commerce, 2 *vol.* in-8°.

Baglivi eſt un des auteurs qui a travaillé le plus utilement ſur la Médecine. Mais les connoiſſances acquiſes depuis lui, rendoient ſes Ouvrages moins intéreſſans. M. Pinel a fait diſparoître toutes ces fautes, & a rendu par-là un nouveau ſervice à l'art de guérir.

Expériences ſur l'action de la Lumière ſolaire dans la Végétation; par JEAN SENEBIER, *Miniſtre du Saint-Evangile & Bibliothécaire de la République de Genève.* A Genève; & ſe trouve à Paris, chez Bryand, Libraire, hôtel de Villiers, rue Pavée-Saint-André-des-Arcs, 1 vol. *in*-8°.

M. Senebier avoit déjà donné un Ouvrage ſur l'influence de la lumière ſolaire pour modifier les êtres des trois règnes de la nature, & ſur-tout ceux du règne végétal. Celui-ci en eſt une ſuite : il y examine principalement les modifications éprouvées par les feuilles expoſées à la lumière & à l'obſcurité, ſous l'eau & hors de l'eau, & leur action ſur l'air qu'elles donnent & qui les environne. Tous les ſavans connoiſſent la manière de travailler de ce célèbre phyſicien. Ce nouvel Ouvrage ne les intéreſſera pas moins que les précédens.

Sexta

Sexta Diſſertatio, &c. *c'eſt-à-dire : Sixième Diſſertation Botanique.* De Camellia, Gordonia, Moriſonia, Goſſypio, Waltheria, Melochia, Mahernia, Hermannia, Urena, Haleſia, Styrace, Galaxia, Ferraria & Siſyrinchio ; *par M. l'Abbé* ANT. JOSEPH CAVANILLES, *Eſpagnol, de Valence.*

Nous avons déjà fait connoître les cinq Diſſertations précédentes de cet Ouvrage intéreſſant, dont M. l'Abbé Cavanilles vient de publier la ſixième qui termine la Monadelphie de Linné, augmentée d'un grand nombre de genres. On connoît le grand ſoin avec lequel l'Auteur fait les deſſins, & l'exactitude de ſes deſcriptions : il paroît ſe ſurpaſſer dans cette dernière Diſſertation, & ſon Graveur, M. Sellier, l'a ſecondé parfaitement par la beauté des onze gravures où ſont repréſentées les eſpèces de quatorze genres.

Le *Hermannia* & le *Mahernia* que quelques botaniſtes croient appartenir à un ſeul genre, & que Linné au contraire rangeoit dans différentes claſſes, ſe trouvent à préſent dans la Monadelphie faiſant deux genres différens, quoique très-voiſins. Tous les deux, ſelon l'Auteur, ont les étamines réunies ; mais le *Mahernia* les a filiformes & ſurmontées d'un corps glanduleux en forme de cœur qui ſe trouve tout près de l'anthère ; tandis que le *Hermannia* les a membraneuſes & plus larges que l'anthère ; celui-ci a cinq ſtyles, & le *Mahernia* un ſeul. M. l'Abbé nous donne quelques eſpèces nouvelles, & la deſcription complette de celles indiquées dans le ſupplément de Linné. C'eſt M. Tunberg qui lui a envoyé des échantillons des plantes, fournies à Linné fils, d'après leſquelles M. l'Abbé a pu déterminer, décrire & figurer les eſpèces. Celui-ci réunit à la Monadelphie le *Haleſia*, *Styrax*, *Galaxia*, *Ferraria* & *Siſyrinchium*, parce que leurs étamines ſont réunies en un ſeul corps. Ce dernier genre offre trois eſpèces nouvelles ; l'*Urena* quatre ; le *Waltheria* trois, & deux le *Goſſypium*. On ſouhaite que M. l'Abbé s'occupe ſucceſſivement à examiner d'autres familles des plantes ; ce qui fait l'éloge de l'Ouvrage & de l'Auteur. On trouve toutes les Diſſertations chez M. Didot fils aîné, rue Dauphine.

Prix de la Société Académique & Patriotique de Valence en Dauphiné.

La Société Académique & Patriotique de Valence, en Dauphiné, a tenu le 26 août 1788, une Séance publique ; en l'abſence de Dom Pernety, Secrétaire Perpétuel, M. de Rozieres, Capitaine au Corps royal de Génie, Membre Aſſocié de la Société d'Emulation de Bourg en Breſſe, Vice-Secrétaire, en a fait l'ouverture en annonçant que le prix de 300 livres, propoſé par cette Société, avec l'approbation du

Gouvernement, sur cette question : *Quels sont les moyens locaux les plus assurés & les moins dispendieux de faire cesser le fléau de la mendicité à Valence, sans que les pauvres, tant citoyens qu'étrangers, soient moins secourus?* a été décerné au Mémoire qui porte pour épigraphe, *Nullum abest numen si sit prudentia.* (Juvénal, Satyre 10.) Le billet annexé à cet Ouvrage ayant été décacheté publiquement, on a trouvé le nom de M. *Achard de Germane*, Avocat au Parlement de Dauphiné, résidant à Grenoble.

Les accessits ont été accordés à ceux qui ont pour devise :

1°. Je suis émerveillé de cette Providence,
Qui fit naître le riche auprès de l'indigent;
L'un a besoin de bras, l'autre a besoin d'argent.
Ainsi tout est si bien arrangé dans la vie,
Que la moitié du monde est par l'autre servie. (*Tirée de la Comédie de l'Optimisme, par M. Collin.*)

2°. *Un homme n'est pas pauvre parce qu'il n'a rien, mais parce qu'il ne travaille pas.* (Tirée de l'Esprit des Loix, de M. de Montesquieu.)

La Société Patriotique a jugé de plus, devoir faire une mention honorable des deux Mémoires qui ont pour épigraphe :

1°. *Non ignara mali miseris securrere disco.* (De Virgile, tom. I.)

2°. *Salus populi utilitasque.*

L'Académie n'a réservé que les billets joints aux Mémoires auxquels elle a décerné les accessits, &c. pour s'en servir dans le cas où leurs auteurs jugeroient à propos de se faire connoître.

Elle a vu avec une vive satisfaction, que quoique le Concours n'ait pas été nombreux, on lui a présenté d'excellens ouvrages.

La Société Patriotique propose pour sujet du prix de 300 livres, qu'elle espère décerner le 26 août 1789, l'Eloge historique de M. *de Vaucanson*, célèbre Méchanicien de l'Académie royale des Sciences de Paris, &c. né à Grenoble en 1709, mort en 1782.

Les ouvrages présentés au Concours, auquel toute personne sera admise, excepté les Membres ordinaires, seront écrits très-lisiblement en françois, & doivent être adressés francs de port à Dom Pernety, Secrétaire Perpétuel de ladite Société, avant le premier juin 1789; ce terme est de rigueur; & quant à la forme, on se réglera sur celle usitée dans toutes les Académies. Les Auteurs qui se feront connoître directement ou indirectement, seront exclus du Concours.

Après cette annonce & la lecture de l'Analyse raisonnée & abrégée

du Mémoire couronné, & de ceux qui ont mérité des éloges, M. de Rozieres, Vice-Secrétaire, a lu un Mémoire *fur l'Evaporation des fluides*, &c.

Enfuite M. l'Abbé de Saint-Pierre, Membre ordinaire, a fait la lecture de l'Eloge hiftorique de Monfeigneur de Grave, Evêque & Comte de Valence, &c. Membre Honoraire de la Société Patriotique.

Après quoi, M. du Moutier de Lafond, Membre Affocié, a lu des Obfervations particulières *fur le danger de fonner les cloches pendant les tems d'orages.*

La Séance a été terminée par la lecture, faite par M. Boniface, Maître en Pharmacie à Valence, Membre Affocié, d'une Differtation analytique *fur les Eaux Minérales en général, & fur celles de S. George en particulier.*

Programme de l'Académie Royale des Belles-Lettres de la Rochelle.

Un membre de l'Académie lui ayant offert une fomme de 600 liv. pour former un prix fur un fujet utile à la province, l'Académie décernera ce prix dans la féance publique d'après Pâques 1790, au meilleur Mémoire qui lui fera adreffé fur cette queftion : *Quels font les moyens à employer pour donner plus d'activité au commerce des fels d'Aunis & de Saintonge?*

L'Académie prévient les Auteurs, qu'ils doivent établir la différence qui peut exifter entre le fel d'Efpagne & de Portugal, & celui qui fe fabrique fur nos côtes.

Qu'ils doivent examiner les effets que produifent les différens fels.

1°. Dans les falaifons des morues, & autres poiffons.

2°. Dans les falaifons des bœufs, & autres chairs.

Il conviendroit que les Auteurs indiquaffent, d'après l'analyfe chimique, la quantité plus ou moins grande de parties acides ou alkalines que contiennent ces fels, & dans quelle proportion.

L'Académie demande auffi quels feroient les procédés à employer pour donner à volonté aux fels d'Aunis & de Saintonge les qualités que les commerçans nationaux & étrangers pourroient defirer.

L'Académie faura gré aux Auteurs qui indiqueront les moyens les plus faciles & les plus économiques de rafiner les fels, & de fuppléer au rafinage.

Sur le compte que M. le Contrôleur-Général a rendu au Roi, de l'importance du fujet que l'Académie a choifi, Sa Majefté a bien

voulu consentir qu'il fût ajouté une somme de 600 livres au prix qu'elle vient de proposer; ainsi, ce prix sera de 1200 livres.

Les Auteurs ne mettront à leur Mémoire qu'une devise, répétée sur un billet cacheté, contenant le nom & la demeure de l'Auteur. Ceux qui se feront connoître directement ou indirectement, seront exclus du Concours.

L'Académie laisse la liberté à ses Associés, non résidens à la Rochelle, de concourir, sous la condition expresse de ne pas se faire connoître.

Les Mémoires seront adressés, francs de port, à M. Seignette, premier Secrétaire Perpétuel de l'Académie, avant le premier janvier 1790; ce terme est de rigueur.

Prix proposés par la Société Royale d'Agriculture de Laon, dans sa Séance publique du 6 Septembre 1788.

Prix distribué.

La société avoit proposé, pour sujet du prix de 300 liv. qu'elle doit adjuger cette année-ci, les cinq questions suivantes:

1°. *Quelle est l'exposition la plus avantageuse des terres à vigne, pour rendre plus rare le fléau de la gelée, soit d'hiver, soit de printems?*

2°. *Quelles sont les espèces de terres qui conviennent mieux, soit à la vigne de provins, soit à la grosse vigne?*

3°. *Quelles sont les espèces de vignes que l'on cultive avec le plus d'avantages dans les différens cantons de cette province?* (On donnera la description de ces différentes espèces de vignes, & le nom qu'elles portent dans le pays.)

4°. *Quel est le tems le plus favorable à la plantation de la vigne, quelle préparation exige la terre avant d'être plantée en vigne; les terreins nouvellement défrichés sont-ils propres à cette plantation?*

5°. *Y a-t-il des moyens de préserver la vigne des accidens qu'elle éprouve de la part des insectes qui l'attaquent; ces insectes sont: le* man, *connu dans le pays sous le nom de* mulot; *& le* gribouri, *espèce de scarabée que l'on appelle* pointerelle *dans le pays?*

La société a reçu plusieurs Mémoires parmi lesquels elle a distingué le n°. 4 ayant pour devise :

Altera frumentis, quoniam favet altera Baccho;
Densa magis Cereri, rarissima quæque Lyæo.
Virg. Georg.

dont l'auteur est M. *Beffroy*, officier au bataillon de garnison d'Orléans, de plusieurs sociétés d'agriculture, demeurant à Chévregny près Laon.

Elle a accordé l'accessit, à un second Mémoire qui est de M. *Chevalier*, Cultivateur à Argenteuil, près Paris, Membre de l'Administration Provinciale, de la Société royale d'Agriculture de Paris, & de plusieurs autres.

Prix proposés.

Premier Prix.

La Société, pour suivre le plan qu'elle a tracé dans son programme de l'année dernière, propose pour sujet du prix de 300 liv. qu'elle distribuera dans sa séance publique qui se tiendra au mois d'août 1789, les questions suivantes, relatives à la seconde division de ce Programme :

1°. *Quelle règle doit-on suivre dans la taille de la vigne, sur le nombre d'yeux qu'il faut laisser relativement à l'espèce de vigne, à la qualité du bois qui peut avoir été gelé l'hiver, & à la nature du terrein? & y a-t-il une manière particulière de tailler les ceps mulotés* (dont la racine a été rongée par les mulots, ou mans)?

2°. *De quelle manière doit-on provigner la vigne, à quelle profondeur doit-on enterrer le provin, quelle règle doit-on suivre pour retirer la vigne lorsqu'elle a été gelée au printems?*

3°. *Dans quel terrein la greffe de la vigne convient-elle, comment & dans quel tems faut-il pratiquer cette opération, ne nuit-elle pas en général à la qualité du vin?*

Les Mémoires seront écrits lisiblement en françois ou en latin, & envoyés avant le premier juin de l'année 1789; ce terme est de rigueur; & ils seront envoyés, francs de port, au Secrétaire Perpétuel de la Société : & si c'est par la poste, avec une double enveloppe, à l'adresse de M. l'Intendant de la Généralité de Soissons, à Soissons.

Séance publique tenue par la Société Royale d'Agriculture de Laon, le 6 Septembre 1788.

M. de Cambronne, Conſeiller-Rapporteur du point d'honneur; Directeur, a ouvert la Séance par un diſcours dans lequel il a fixé l'idée qu'on doit ſe former des Sociétés d'Agriculture, & où il a rendu compte auſſi des travaux de la Société pendant le cours de cette année.

M. Cotte, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Egliſe de Laon, Secrétaire Perpétuel, a annoncé le prix adjugé par la Société; il a fait enſuite le rapport de tous les Mémoires qui ont concouru pour ce prix.

M. l'Abbé Godart, Doyen de l'Egliſe Collégiale de S. Jean, a lu un Mémoire ſur les inconvéniens de la courte durée des Baux, & de l'inſtabilité de ceux des Bénéficiers.

M. Lobjoy, Aſſocié, a lu un Mémoire ſur la néceſſité d'inſtruire les Vignerons.

M. Cotte a terminé la Séance en annonçant les prix qui ſeront diſtribués l'année prochaine.

Prix propoſé par la Société d'Emulation de Bourg-en-Breſſe.

La Société d'Emulation de Bourg-en-Breſſe a tenu le 19 ſeptembre une Séance publique, dont M. Riboud, Secrétaire Perpétuel, a fait l'ouverture par un diſcours, contenant les détails de ce qui s'eſt paſſé dans les Séances particulières de l'année, & l'indication abrégée des Ouvrages & Mémoires qui y ont été lus.

M. le Baron de Bohan, Colonel de Cavalerie, a fait lecture d'un Eſſai ſur l'explication des phénomènes produits par le feu. Ce Mémoire renferme des vues nouvelles ſur le feu, la chaleur & la lumière, ainſi que ſur la décompoſition & recompoſition des corps.

M. Racle a lu une deſcription du cours du Rhône, depuis Genève juſqu'à Lyon, principalement dans la partie où ce fleuve ſe perd dans le ſein de la terre; l'Auteur l'a examiné dans ſa retraite ſouterraine, & il en donne des détails curieux. Le ſecond objet de ſon Mémoire eſt de prouver la poſſibilité de rendre ce fleuve navigable de Genève à Lyon; l'Auteur en propoſe les moyens, & fait voir que l'exécution de ce projet uniroit bientôt le Rhône au Rhin, & ouvriroit une grande reſſource à la ville de Lyon.

M. Riboud a lu ensuite un Mémoire sur des os colorés & chargés intérieurement & extérieurement d'une poussière du plus beau bleu, trouvés dans un ruisseau qui traverse la ville de Bourg; il fait voir que cette propriété est due à la qualité vitriolico-martiale de ses eaux, & rapporte les expériences & observations qu'il a faites pour le vérifier.

Enfin, il a terminé la Séance, par la lecture du Programme d'un prix proposé par la Société.

Quels sont les moyens d'améliorer & d'augmenter, en Bresse, la culture des Prés?

Ce prix sera de 300 livres. Les Mémoires seront adressés, francs de port, à M. Riboud, Secrétaire Perpétuel, avant le premier mars 1790; ce terme est de rigueur.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. par MM.* Rozier, *Mongez le jeune &* de la Metherie, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 22 Novembre 1788.

VALMONT DE BOMARE.

Pl. I.

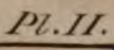
Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

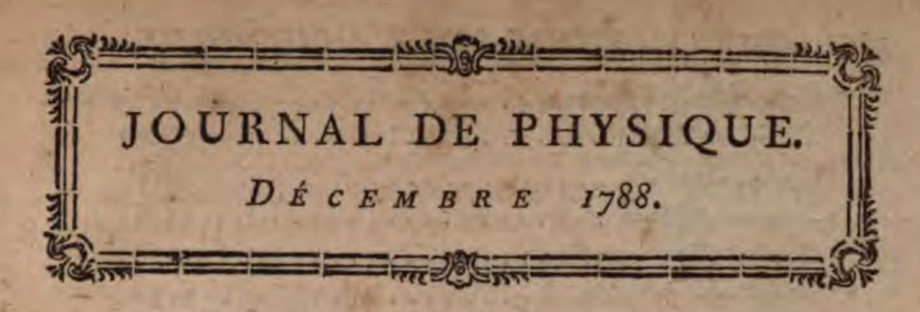


Novembre. 1788. *L'Ab. Dicquemare. del.*



Pl. II.

Novembre. 1788.



NOTICE

DES OBSERVATIONS

FAITES SUR LE COL DU GÉANT;

Par MM. DE SAUSSURE.

SITUATION. L'arrête de rocher ſur laquelle nous formâmes notre établiſſement eſt reſſerrée entre deux glaciers, celui de *Mont-Fréti* à l'oueſt, & celui d'*Entréves* à l'eſt. La cabane en pierres occupoit la pointe ou l'extrêmité la plus méridionale de cette arrête, les deux tentes étoient fixées ſur le tranchant de l'arrête au nord de la cabane & ſur la même ligne. L'arrête elle-même alloit, par une pente d'abord inſenſible, & enfin très-rapide, aboutir à la cime aiguë du Mont-Fréti. Nos ſtations étoient donc iſolées & acceſſibles à tous les vents & à tous les météores.

Poſition géographique. Mon fils obſerva deux fois la hauteur méridienne du ſoleil pour en conclure la latitude. La première obſervation donna 45° 49′ 41″, & la ſeconde 45° 50′ 6″. La moyenne entre ces deux obſervations eſt 45° 49′ 54″. Quant à la longitude, nous ne pûmes point la déterminer, parce que la montre ſur laquelle nous avions compté pour cette opération ſe dérangea dès les premiers jours du voyage. Mais pour y ſuppléer, nous déterminâmes avec ſoin la poſition de la cabane par rapport aux objets ſuivans:

La cime neigée du Mont-Blanc, vue de notre cabane, gît à 103° 40′ du nord par oueſt. Courmayeur à 260° 32′. La cime du Géant à 323° 30′. Voici l'élévation & la diſtance en ligne droite de ces mêmes objets, calculées d'après leur hauteur ou leur dépreſſion relativement à la cabane.

Mont-Blanc, hauteur	687 toises.
——— distance	2692
Géant, hauteur	411
——— distance	1548
Courmayeur, dépression	1107
——— distance	3552
Prieuré de Chamouni, dépression	1223
——— distance, environ	5700

Elévation. Comme un des motifs de cette entreprise étoit de vérifier les différentes formules que l'on a employées à la mesure des hauteurs par le baromètre, il falloit connoître la hauteur de notre station par une opération indépendante du baromètre. Pour cet effet, comme le Col du Géant n'étoit pas visible de Chamouni, je pensai à mesurer trigonométriquement la hauteur d'une autre cime visible & de Chamouni, & de notre station. L'aiguille du midi nous parut la plus convenable, comme la plus voisine des deux postes, & celle dont la cime étoit la plus aigue & la plus facile à reconnoître. Nous ne pûmes trouver soit au Col du Géant, soit à Chamouni, que des bases un peu petites, d'environ 1200 pieds, mais leur petitesse se trouva en partie compensée par leur position qui étoit la plus favorable possible & par l'exactitude que nous mîmes dans toutes les mesures. Je donnerai les détails de toutes ces opérations dans le troisième volume de mes Voyages. La cime de l'aiguille du midi se trouva par cette mesure élevée de 1469 toises au-dessus du Prieuré de Chamouni, & de 246 au-dessus de la cabane, d'où il suivoit que notre cabane étoit élevée de 1223 toises au-dessus du Prieuré, & par conséquent, de 1763 toises au-dessus de la Méditerranée.

Nature des rochers. Tous les rochers auprès desquels nous passâmes en allant au Col du Géant, ceux de notre arrête, & tous ceux que nous pûmes distinguer dans la chaîne du Mont-Blanc, dont cette arrête fait partie, sont des granits en masse ou des granits feuilletés, & quelques couches ou filons des pierres que l'on trouve ordinairement dans les montagnes de cet ordre. Les couches de ces roches sont verticales ou du moins très-inclinées & dirigées du nord-est au sud-ouest, ou de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest.

La structure du Mont-Blanc ne se manifeste nulle part aussi distinctement que du côté qui regarde le Col du Géant. On voit jusques sous sa cime les coupes des tranches verticales de granit dont cette masse énorme est composée; & comme ces tranches se montrent là de

profil, & coupées par des plans qui leur ſont perpendiculaires, leur régularité, qui ne ſe dément nulle part dans le nombre immenſe que l'œil en ſaiſit à la fois, ne permet pas de douter que ce ne ſoient de véritables couches. On voit ces couches ſe répéter juſqu'au pied méridional du Mont-Blanc, qui repoſe ſur l'Allée blanche; mais comme je l'ai obſervé ailleurs, ces couches deviennent graduellement moins inclinées à meſure qu'elles s'éloignent du milieu de l'épaiſſeur de la montagne. On peut les comparer à des planches appuyées contre un mur, auxquelles on donne plus de pieds à meſure qu'elles en ſont plus éloignées. On ne voit donc rien de ce côté de la chaîne qui réponde aux couches renverſées qui flanquent le côté ſeptentrional. *Voyage dans les Alpes*, §. 656 & 677.

Les eaux de neiges qui s'infiltrent continuellement dans les interſtices ouvertes des couches inclinées, & qui y ſont enſuite dilatées par la congélation, les ſéparent & les dégradent. Auſſi tous ceux qui ont obſervé les montagnes de ce genre ont-ils reconnu qu'elles étoient dans un état de dégradation continuelle. Mais au Col du Géant, cette vérité s'annonce avec une fréquence & un fracas qui l'inculquent dans l'eſprit avec la plus grande force. Je n'exagérerai pas, quand je dirai que nous ne paſſions pas une heure ſans voir ou ſans entendre quelqu'avalanche de rocher ſe précipiter avec le bruit du tonnerre, ſoit des flancs du Mont-Blanc, ſoit de l'Aiguille marbrée, ſoit de l'arrête même ſur laquelle nous étions établis. Ces mêmes eaux, qui pénètrent lentement dans ces interſtices, y forment des criſtaux de différens genres. Preſque tous les rocs des environs de notre cabane étoient tapiſſés de criſtaux de roche très-brillans & aſſez grands, mais rarement clairs. Parmi ces criſtaux de quartz, mon fils découvrit de beaux criſtaux de feld-ſpath rhomboïdal encroutés de terre verte. Cette terre, *Voyages dans les Alpes*, §. 724, ſe trouvoit auſſi fréquemment accumulée entre les criſtaux.

Nous vîmes en deſcendant à Courmayeur un petit nid de molybdène cryſtaliſée, renfermée dans une pierre de la nature du feld-ſpath grené, §. 899; cette pierre formoit un filon entre des couches de granit. Pierre Balmat avoit fait cette découverte en allant à la proviſion à Courmayeur.

Animaux. Le ſeul animal qui parut avoir ſon domicile conſtant ſur le Col du Géant étoit une araignée toute noire qui ſe tenoit ſous les pierres. Mais nous eûmes la viſite de trois chamois qui paſſoient de la vallée d'Aoſte en Savoie. Nous vîmes auſſi des oiſeaux de trois eſpèces différentes; un pic de muraille, un moineau de neige & des choucas ou corneilles à pieds & bec rouges. Les deux premières ne parurent qu'une ſeule fois; au lieu que les choucas nous faiſoient de fréquentes viſites. Comme notre arrête étoit élevée entre deux profonds

glaciers, lorſque les vents ſouffloient d'un côté, le calme régnoit de l'autre, & alors les inſectes chariés par le vent, des papillons, des tipules, des mouches de différentes ſortes tomboient ſur le glacier où régnoit le calme; & les choucas attirés par ces inſectes, faiſoient, en leur donnant la chaſſe, des courſes & de petits vols qui animoient & égayoient un peu notre ſauvage ſolitude.

Plantes. Nous ne pûmes découvrir ſur le haut de notre arrête qu'une ſeule plante parfaite ou à fleurs diſtinctes; mais en revanche, cette plante formoit dans les abris de petits gazons couverts de fleurs blanches ou purpurines extrêmement jolies. C'eſt la *diapenſia helvetica*, ou l'androſace embriquée de la Flore françoiſe. La ſurface des rochers étoit tapiſſée d'une grande variété de lichens; j'en ai fait une collection qui mérite d'être étudiée à loiſir.

Baromètre. Pendant notre ſéjour ſur le Col du Géant, j'ai fait 85 obſervations du baromètre, & j'en aurois fait un plus grand nombre ſans l'embarras que me cauſoient les précautions qu'exigeoit le deſſéchement du robinet. La moyenne entre ces 85 obſervations eſt de 18 pouces 11 lignes & $\frac{5688}{16000}$ de ligne. Les 85 obſervations correſpondantes faites à Chamouni par M. Leveſque donnent pour moyenne 25 pouces 0 ligne & $\frac{102}{160}$ de ligne. La chaleur moyenne de l'air indiquée par le thermomètre de Réaumur à l'ombre dans ces 85 obſervations fut au Col du Géant 3 degrés $\frac{630}{1000}$, & à Chamouni 17 degrés $\frac{288}{1000}$. La hauteur qui réſulte de ces obſervations eſt, ſuivant la formule de M. Trembley, 1207 toiſes, c'eſt-à-dire, 16 toiſes de moins que la meſure trigonométrique. La formule de M. de Luc ne donne que 1178 toiſes, & par conſéquent ſon erreur eſt de 29 toiſes plus grande. A Genève le baromètre obſervé, d'abord par M. Pictet & enſuite par M. Senebier, a eu pour hauteur moyenne dans les 85 obſervations correſpondantes 26 pouces, 11 lignes $\frac{10685}{16000}$ de ligne; & la chaleur moyenne de l'air dans ces mêmes obſervations a été de 19 degrés $\frac{934}{1000}$; ce qui donne 332 toiſes $\frac{1}{2}$ pour la hauteur du Prieuré de Chamouni au-deſſus de l'obſervatoire de Genève; car j'ai rapporté toutes les obſervations de MM. Senebier & Pictet à cet obſervatoire, parce que je me ſuis auſſi ſervi de celles qui ſe font dans cet endroit pour être inſérées dans le journal de Genève. Or cet Obſervatoire eſt élevé de 14 toiſes $\frac{1}{2}$ au-deſſus de notre lac, ce qui donne 347 toiſes pour la hauteur du Prieuré de Chamouni, & 1570 pour celle du Col du Géant au-deſſus du même lac.

Les variations du baromètre n'ont pas été auſſi grandes que je l'aurois deſiré pendant le temps de nos obſervations, & leur grandeur relative n'a point été conforme à la règle générale que j'avois vue ſe vérifier ailleurs; elles n'ont pas été plus petites dans les lieux les plus

élevés. La différence entre la plus grande & la plus petite hauteur exprimée en lignes & en ſoixantièmes de ligne a été :

Sur le Col du Géant...... 2,145.
Au Prieuré de Chamouni... 2, 29.
A Genève............. 2,103.

La plus grande variation a donc été ſur le Col, la plus petite à Chamouni, & la moyenne à Genève.

Mais ce qui piquoit le plus ma curioſité, & qui a donné le réſultat le plus remarquable, c'eſt la marche comparée de ces trois baromètres aux différentes heures du jour. J'obſervois le baromètre le plus qu'il m'étoit poſſible de 2 en 2 heures, en commençant à 8 heures du matin & en finiſſant à 8 heures du ſoir. J'ai formé un tableau de ces obſervations en plaçant dans la même colonne toutes celles qui avoient été faites à la même heure. J'ai pris enſuite la ſomme de chacune de ces colonnes, & en diviſant cette ſomme par le nombre des obſervations, j'ai obtenu la hauteur moyenne du baromètre pour chacune de ces heures. Le même procédé m'a donné la moyenne correſpondante à Chamouni & à Genève. Voici la différence de ces moyennes en ſeizièmes de ligne & en millièmes de ſeizièmes. Ces différences indiquent la marche moyenne du baromètre pendant le jour dans les trois ſtations.

Table des variations moyennes du Baromètre pendant le jour.

Heures du jour.	VIII h. m.	X.	XII.	II h. ſ.	IV.	VI.	VIII.	Moyenne.
Col du Géant.	0,000.	1,609.	2,551.	3,473.	2,494.	2,773.	4,087.	2,427.
Chamouni.	6,972.	5,607.	3,000.	1,214.	0,000.	2,493.	6,586.	3,696.
Genève.	5,343.	4,693.	3,222.	1,308.	0,000.	1,050.	5,736.	2,765.

On voit qu'au Col du Géant, l'heure où le baromètre eſt le plus bas eſt huit heures du matin, qu'enſuite il monte juſqu'à deux heures, qu'il deſcend un peu entre deux & quatre heures, & que de-là il monte pendant le reſte de la ſoirée. A Genève au contraire, huit heures du matin eſt l'heure du jour où il eſt le plus haut; de-là il deſcend juſqu'à quatre heures où eſt ſon plus bas terme, & il remonte pendant

le reste de la soirée. Il en est de même à Chamouni, où les variations diurnes sont plus grandes. Et il y a ceci de remarquable dans ces variations, c'est qu'elles semblent être en raison inverse des variations absolues. En effet, nous avons vu que celles-ci rangées suivant leur grandeur, marchent dans cet ordre, Col du Géant, Genève, Chamouni, tandis que l'ordre des variations diurnes est, Chamouni, Genève, Col du Géant.

M. de Luc en comparant la marche que suit le baromètre sur le Mont-Salève avec celle qu'il suit à son pied, avoit déja vu qu'il arrive souvent, qu'à mesure que le soleil monte, le baromètre de la plaine descend & qu'en même temps celui de la montagne s'élève. La raison qu'il en donne me paroît même très-juste; il pense que la chaleur croissante du jour, en dilatant l'air de la plaine, le force à s'élever par-dessus la montagne, d'où résulte une augmentation dans le poids de la colonne qui presse le baromètre supérieur; mais que néanmoins cet air, pendant son ascension, se verse en partie à droite & à gauche, & diminue d'autant la pression que supporte le baromètre inférieur. Et si cette variation du baromètre a été plus sensible à Chamouni qu'à Genève, je crois que cela vient de ce que l'air, resserré entre les montagnes qui renferment cette étroite vallée, se réchauffant proportionnellement davantage & à une plus grande hauteur, produit un courant ascendant plus considérable.

L'inspection du tableau de ces variations diurnes prouve que l'heure du jour où les baromètres des plaines & des vallées sont le mieux d'accord avec ceux des cimes isolées, est aux environs de midi; puisque c'est l'heure où la hauteur des trois baromètres approche le plus de leur hauteur moyenne. Il suivroit de là, que le moment le plus favorable aux observations qui servent à mesurer la hauteur des montagnes, feroit le milieu du jour, & non pas la cinquième partie du jour, comme le dit M. de Luc; mais comme il faut aussi avoir égard à l'influence de la chaleur, je ne donne pas cette conclusion comme démontrée; cette question sera l'objet d'un examen plus approfondi.

Thermomètre. Comme on pouvoit observer cet instrument sans employer les précautions pénibles qu'exigeoit mon baromètre, que je craignois toujours de déranger, nous l'avons observé, mon fils & moi, de deux en deux heures, depuis quatre heures du matin jusqu'à minuit. En supposant donc que la température de l'air à deux heures du matin étoit moyenne entre celles de minuit & de quatre heures, j'ai été en état de dresser la table des températures moyennes de deux en deux heures pendant toutes les vingt-quatre heures, & la moyenne entre toutes ces moyennes représente bien, ou du moins à très-peu près, la vraie chaleur moyenne des quatorze jours pendant lesquels nous avons fait avec régularité nos observations.

Quant aux extrêmes, le plus grand froid que nous ayons observé régna le 6 à sept heures du soir; le thermomètre descendit à 2, 2 au-dessous de zéro : & le moment le plus chaud tomba sur le 15 à midi; quoique le soleil fût caché par des nuages, le thermomètre monta à 8,3. Les observations de la plaine ne se poussoient pas comme les nôtres jusqu'à minuit; j'ai rempli les vides par des moyennes arithmétiques, & c'est ainsi que j'ai dressé la table suivante.

Table des hauteurs moyennes du Thermomètre de Réaumur à différentes heures.

res	*Minuit*	II h. m.	IV.	VI.	VIII.	X.	Midi.	II h. f.	IV.	VI.	VIII.	X.	Moyenne
du nt.	0,821.	0,639.	0,457.	1,936.	2,886.	3,743.	4,507.	4,714.	3,729.	2,364.	1,386.	1,107.	2,021.
t- ni.	11,186.	10,307.	9,444.	10,186.	14,786.	17,450.	19,536.	19,064.	17,921.	15,979.	14,407.	12,086.	14,363.
ève	14,886.	13,379.	11,929.	14,321.	16,371.	18,807.	20,807.	21,964.	20,743.	19,486.	18,236.	16,486.	17,285.

On pourroit faire sur ce tableau diverses observations importantes: je me bornerai aux principales. On voit d'abord que sur les hautes montagnes comme dans les plaines & dans les vallées, le moment le plus froid en été est quatre heures du matin, ou à-peu-près celui du lever du soleil; & qu'au Col du Géant comme à Genève, le moment le plus chaud est à deux heures après-midi, mais qu'à Chamouni c'est à midi; la réverbération des montagnes produit sans doute cette différence. Au reste, il y a lieu de croire que si l'on avoit observé de quart en quart-d'heure, le moment le plus chaud se seroit trouvé à à Genève & au Col du Géant entre une & deux heures, & à Chamouni entre midi & une heure.

On voit ensuite que le soleil agit avec beaucoup moins de force dans les lieux élevés; puisque la différence entre le moment le plus chaud & le moment le plus froid y est beaucoup moins grande.

Voici cete différence dans les trois stations.

Au Col du Géant 4,257 degrés.
A Chamouni . . . 10,092
A Genève. 11,035

Et de même il y a lieu de croire que la différence entre l'été & l'hiver est sur les montagnes moins grande que dans les plaines.

On voit encore qu'en été, les heures dont la chaleur approche le plus de la chaleur moyenne de toute la journée, font :

Sur le Col du Géant, un peu après fix heures du matin, & entre fix & fept heures du foir.

A Chamouni, un peu avant huit heures du matin, & vers les huit heures du foir.

A Genève, vers les neuf heures du matin, & vers fept heures du foir.

Il eft auffi curieux d'obferver, que la température de la première moitié de juillet a été fur le Col du Géant, à très-peu près, la même que celle du mois de janvier dernier à Genève. *Voyez le N°. 36 du Journal de Genève, année* 1788.

J'obferverai enfin, que d'après ce tableau, on pourra calculer la température de l'air à différentes hauteurs, pour en conclure fa denfité, & par cela même les réfractions avec plus de certitude qu'on ne l'a fait jufqu'à préfent. L'un des célèbres Aftronomes de Milan, M. Oriani, a donné, dans les Opufcules aftronomiques de Milan pour l'année 1787, un mémoire très-intéreffant fur les réfractions. Mais il paroît qu'il a pris pour bafe de quelques-uns de fes calculs des expériences qui ne donnent pas une affez grande différence entre la chaleur des plaines & celle des montagnes. Il a auffi fuppofé, avec Euler, que la chaleur de l'air, à mefure qu'il s'éloigne de la furface de la terre, décroît en progreffion harmonique. Or, cette chaleur paroît décroître dans une progreffion plus rapide & qui approche beaucoup de la progreffion arithmétique. Je crois que l'on s'écartera très-peu du réfultat direct des obfervations, fi l'on fuppofe que la chaleur moyenne, du moins en été, & fous notre climat, décroît d'un degré de Réaumur pour chaque centaine de toifes dont on s'élève au-deffus des plaines. En effet, on voit que la chaleur moyenne de l'air à l'obfervatoire de Genève a été 17,285, tandis qu'au Col du Géant elle étoit 2,021, ce qui donne une différence de 15,264. Or ce Col eft élevé au-deffus de ce même obfervatoire de 15,55 centaines de toifes. De même la chaleur moyenne à Chamouni a été 14,363, qui, retranchées de 17,285, température de l'obfervatoire, donnent 2,902. Or Chamouni étant élevé de 332 toifes au-deffus de l'obfervatoire, on devroit trouver dans la chaleur une différence de 3,320 au lieu de 2,902; mais cette différence de 4 dixièmes de degré, vient sûrement de ce que le Prieuré de Chamouni, renfermé dans une vallée & fitué au pied d'une montagne expofée au midi, jouit d'une température plus chaude que ne le feroit celle d'une montagne ifolée de la même élévation. Ce rapport entre l'élévation & la température de l'air fe rapproche auffi beaucoup de celui que me donna l'année dernière mon obfervation fur la cime du Mont-Blanc. En effet, j'obfervai le thermomètre à — 2,3 tandis qu'il étoit à Genève à 22,6; ce qui fait une différence de 24,9. Or le Mont-

Mont-Blanc eſt élevé au-deſſus de Genève de 2257 toiſes. La progreſſion du froid fut donc un peu plus rapide qu'à raiſon d'un degré pour 100 toiſes; mais il faut conſidérer que c'étoit dans la partie la plus chaude du jour, & que la différence correſpondante aux momens les plus chauds eſt plus grande que celle qui correſpond à la chaleur moyenne. On le voit par la table précédente : la différence entre la température de Genève & celle du Col du Géant à deux heures après midi, eſt de 2 degrés plus grande que celle qui répond à la température moyenne.

J'oſe conclure de-là, qu'en attendant des expériences plus exactes & plus nombreuſes, faites à des hauteurs égales ou plus grandes, on peut ſuppoſer qu'en été & entre les quarante-cinq & quarante-ſeptième degrés de latitude, la température moyenne de l'air décroît depuis le niveau de la mer juſqu'à la cime des plus hautes montagnes, d'un centième de degré par toiſe.

En ſuppoſant que cette progreſſion demeure la même à de plus grandes hauteurs, & en admettant avec M. Trembley, qu'un degré de froid du thermomètre de Réaumur condenſe l'air de la cent quatre-vingt-douzième partie de ſon volume; ſi l'on veut connoître le nombre de toiſes dont il faut s'élever pour trouver un froid capable de réduire l'air à la moitié de ſon volume, il ſuffit de réſoudre l'équation $\left(\frac{19199}{19200}\right)^{x} = \frac{1}{2}$; d'où l'on tire $x = 13320$; c'eſt-à-dire qu'il faudroit monter à la hauteur de 13320 toiſes, environ 5 fois $\frac{1}{2}$ la hauteur du Mont-Blanc, & l'air ſeroit-là environ de 133 degrés plus froid que dans la plaine. Or M. Oriani, d'après ſes principes, jugeoit qu'il faudroit s'élever à une hauteur plus que double, ſavoir à 27778 toiſes.

En hiver la progreſſion doit être moins rapide; j'en ai déjà indiqué la raiſon. En effet, ſi l'on conſulte le tableau que j'ai donné des températures moyennes à différentes heures, on verra, que quoique la chaleur qui règne à Genève à deux heures après midi, c'eſt-à-dire à l'heure la plus chaude ou dans l'été de la journée, ſurpaſſe de 17 degrés $\frac{1}{4}$ celle qui règne à la même heure ſur le Col du Géant; cependant à quatre heures du matin, qui eſt l'hiver du même jour, cette différence n'eſt que de 11 degrés $\frac{1}{3}$. On peut donc conclure de-là que, la différence entre les hivers des montagnes & des plaines, n'eſt guère que les deux tiers de celle des étés; & qu'ainſi en hiver il faudroit s'élever de 150 toiſes pour trouver une différence d'un degré dans la température moyenne.

Mais il y a lieu de croire que ces différences entre le jour & la nuit, entre l'été & l'hiver, ne s'élèvent point à une grande hauteur; car puiſqu'au Col du Géant la différence entre l'heure la plus chaude & l'heure la plus froide n'eſt guère que le tiers de ce qu'elle eſt à Ge-

nève; il eſt vraiſemblable qu'à une hauteur double, c'eſt-à-dire, environ à 3100 toiſes au-deſſus de notre lac, cette différence ne feroit que la neuvième, & qu'ainſi à ſix ou ſept mille toiſes la température eſt à très-peu-près la même le jour & la nuit, l'été & l'hiver. La progreſſion que ſuit la chaleur dans ſon décroiſſement doit donc être là à-peu-près moyenne entre celle de l'été & celle de l'hiver; c'eſt-à-dire, d'un degré pour 125 toiſes. Mais ces changemens dans la loi de la progreſſion, doivent ſe faire par gradations; la progreſſion arithmétique que nous voyons régner juſqu'à la cime de nos montagnes, doit même ceſſer à une plus grande hauteur; l'influence de la chaleur terreſtre doit s'évanouir inſenſiblement, & ainſi les eſpaces néceſſaires pour la production d'un degré de froid doivent augmenter progreſſivement; juſqu'à ce qu'enfin on arrive à la température conſtante & générale des eſpaces interplanétaires.

Comparaiſon entre le thermomètre au ſoleil & le thermomètre à l'ombre. J'ais pris les plus grandes précautions pour écarter toutes les cauſes accidentelles qui pouvoient influer ſur les réſultats de cette comparaiſon. J'ai employé un thermomètre dont la boule iſolée n'avoit que 2 lignes $\frac{1}{4}$ de diamètre; j'ai ſuſpendu ce thermomètre à un pieu mince de forme cylindrique, élevé de 4 pieds $\frac{1}{2}$ au-deſſus du ſol de l'arrête du Col du Géant; la manière dont il étoit ſuſpendu le tenoit toujours à quatre pouces de diſtance du pieu, & nous avions ſoin de changer ſa ſituation, relativement à celle du ſoleil, en ſorte qu'il ne pût jamais recevoir la réverbération du pieu. Un autre thermomètre, auſſi à boule nue, ſuſpendu au même pieu, & à quatre pouces de diſtance de ſa ſurface, étoit garanti du ſoleil par le pieu, & indiquoit la température de l'air à l'ombre. Ces deux thermomètres étoient parfaitement d'accord entr'eux, lorſqu'ils étoient expoſés enſemble, ſoit au ſoleil, ſoit à l'ombre.

La moyenne de 39 obſervations faites ſur le Col du Géant m'a donné 1,723 de différence entre la chaleur au ſoleil & la chaleur à l'ombre, environ un degré & trois quarts. Mais comme les obſervations différoient beaucoup entr'elles, puiſqu'il y en avoit qui donnoient une différence de 4 degrés, tandis que d'autres n'en donnoient abſolument aucune, j'ai été curieux d'en démêler la cauſe. Dans cette vue, j'ai rangé toutes ces obſervations de deux en deux heures, comme j'avois fait pour les variations du baromètre; & j'ai vu avec beaucoup de ſurpriſe, que l'heure où le ſoleil paroît avoir le moins d'activité eſt celle de midi, & que ſa plus grande influence répond aux heures du matin & du ſoir, qui ſont les plus éloignées de midi. Les obſervations de M. Léveſque à Chamouni ont donné le même réſultat, à cela près, que l'influence du ſoleil a paru plus grande à Chamouni; la différence entre les deux thermomètres s'eſt élevée à

deux degrés & quelques centièmes, 2,063; la différence entre les extrêmes a été là auſſi plus conſidérable; le plus grand effet du ſoleil eſt allé à 6,6 & le plus petit à 0,1. Mais le *minimum* a été également à midi, & les plus grandes différences aux heures qui en ſont les plus éloignées. Il n'y a point eu à Chamounî d'obſervation à cinq heures ni à ſix heures du matin, parce que le ſoleil n'étoit pas levé, & il n'y en a eu qu'une à ſix heures du ſoir, parce qu'alors il étoit ordinairement ou couché ou caché par les nuages. L'obſervation de cinq heures du matin au Col du Géant a été auſſi unique.

Différences moyennes entre le Thermomètre & le Thermomètre au ſoleil à différentes heures.

Heures du jour.	V.	VI.	VIII.	X.	XII.	II.	IV.	VI.	Moyennes.
Col du Géant.	3,800.	2,083.	2,335.	1,229.	0,333.	1,140.	1,733.	2,000.	1,723.
Chamouni.			3,562.	2,077.	1,222.	1,867.	1,340.	2,300.	2,063.

Quelle eſt la raiſon de ce phenomène? Pourquoi l'action du ſoleil ſur le thermomètre paroît-elle plus grande le matin & le ſoir qu'au milieu du jour? On ſeroit d'abord tenté de croire que la chaleur directe paroiſſoit moins à midi, parce qu'elle étoit moins grande en comparaiſon de celle que l'air avoit acquiſe. Mais cette explication n'eſt pas ſuffiſante, puiſqu'au Col du Géant le *minimum* de l'action directe du ſoleil ne tombe pas ſur le *maximum* de la chaleur de l'air; car à deux heures, la différence entre les deux thermomètres eſt plus que triple de ce qu'elle eſt à midi, quoique la chaleur abſolue de l'air ait auſſi augmenté dans cet intervalle. Je crois qu'il faut joindre à cette conſidération celle de l'agitation de l'air, qui eſt en général plus grande au milieu du jour, & qui dérobe alors au thermomètre une partie de la chaleur que le ſoleil lui donne; je vois du moins que les momens des plus grandes différences entre le thermomètre au ſoleil & le thermomètre à l'ombre ſont tombés ſur des tems de calme parfait. Mais ce ſingulier phénomène mérite d'être éclairé par des expériences qui ſoient expreſſément deſtinées à manifeſter le degré d'influence de chacune des cauſes auxquelles on peut l'attribuer.

Cependant, quelles que ſoient ces cauſes, on peut conclure des faits que je viens d'expoſer, & de la grande inégalité de l'action des rayons ſolaires ſur la boule du thermomètre, que c'eſt avec bien de la raiſon que

MM. Roy, Schuckburgh, Trembley, ont prefcrit d'obferver le thermomètre à l'ombre pour la correction de la mefure des montagnes par le baromètre. En effet, on doit être bien convaincu que ce n'eft point dans la chaleur de l'air qui environne le thermomètre expofé au foleil, qu'il faut chercher la caufe de la fupériorité de fa chaleur, mais dans l'action directe des rayons du foleil fur ce thermomètre. Car lorfque le thermomètre à l'ombre n'eft garanti du foleil que par un bâton d'un ou deux pouces de diamètre, comme l'air, quelque tranquille qu'il paroiffe n'eft jamais dans un état de ftagnation parfaite, il eft impoffible de fuppofer qu'en traverfant la moitié de la largeur de cette ombre, il ait le tems de fe refroidir de 2, de 3, & même d'un plus grand nombre de degrés. Je penfe donc, comme les favans que je viens de nommer, que le thermomètre à l'ombre, du moins à l'ombre d'un corps très-étroit, indique la véritable température de l'air. Je ferois même difpofé à croire que les anomalies que M. de Luc a trouvées dans les mefures des montagnes, prifes à l'aide du baromètre le matin & le foir, viennent en grande partie de ce qu'à ces époques-là le thermomètre expofé au foleil, d'après lequel il corrigeoit fes obfervations, eft fujet à fes plus grandes anomalies.

La fuite au mois prochain.

NOUVELLES PREUVES

De la grande affinité du Charbon pour le principe inflammable ;

Par M. Lowitz :

Extraites des Annales Chimiques de Crell, *de* 1788, *& traduites de l'Allemand, par M.* Couret, *Eléve en Pharmacie.*

JE vois de jour en jour, avec le plus grand plaifir, que les expériences que j'entrepris il y a à-peu-près trois ans, fur l'affinité du charbon pour le principe inflammable, par la voie humide, offrent non-feulement une carrière très-vafte pour des expériences très-agréables, mais encore elles préfentent en même-tems plufieurs avantages dans les différentes opérations chimiques. Le charbon eft non-feulement d'une très-grande utilité, confidéré comme matière combuftible dans les opérations pharmaceutiques, mais encore il eft devenu un agent chimique indifpenfable dans beauconp de ces circonftances.

Voici un résultat abrégé des nouvelles expériences que j'ai faites sur cette matière :

1°. L'acide marin est décomposé par les charbons, ainsi que l'acide nitreux, comme l'a observé M. *Lichtenstein;* mais je n'ai remarqué aucune dissolution dans la poudre de charbon restante dans la retorte, peut-être parce que mon acide marin étoit trop foible.

2°. Les acides végétaux ne sont point décomposés. J'ai distillé du vinaigre concentré par la gelée, selon ma méthode, dix fois, sur de la poudre de charbon, sans qu'il fût du tout affoibli par-là. J'ai fait la même remarque sur l'acide tartareux pur, & j'en ai fait bouillir trois onces à différentes reprises, avec dix-huit onces de poudre de charbon, dans une cucurbite de verre bien lutée.

3°. Tous les acides, principalement les minéraux, enlèvent une petite portion des principes fixes du charbon, & forment avec eux différens sels neutres, suivant la nature de l'acide employé. Les acides végétaux n'agissent que très-peu sur ces mêmes principes, & leur action y est si peu considérable, qu'on ne pourroit pas avoir le plus petit soupçon de pouvoir les purifier par ce moyen-là.

4°. Les sucs rouges de groseilles & framboises ayant subi l'ébullition avec de la poudre de charbon, furent absolument décolorés, & rendus clairs comme de l'eau, ils perdirent aussi en même-tems leur grande tendance à la moisissure : la teinture de tournesol éprouva le même changement.

5°. L'huile de lin & de chenevis, étant souvent agitées pendant quelques jours dans une bouteille, avec des charbons réduits en poudre, & un peu d'eau, perdirent leur couleur brunâtre & leur odeur particulière ; de sorte qu'elles acquirent l'aspect d'une huile d'olive bien transparente. Ceci pourroit avoir peut-être ses avantages dans la peinture à l'huile ; du reste, l'huile de chenevis devient très-rance.

6°. Dans la distillation de l'huile animale de Dippel, les charbons ne me parurent pas y avoir produit aucun effet avantageux.

7°. Un effet des plus surprenans, est celui que produisent les charbons sur la viande putréfiée, laquelle perd, non-seulement son odeur piquante insupportable, mais encore elle répand une odeur agréable d'alkali volatil pur, aussi-tôt qu'on la mélange bien avec des charbons incandescens, même quand elle seroit à son plus grand degré de putréfaction. Ce phénomène remarquable ne provient point cependant de la vertu antiputride des charbons, parce que je me suis assuré, par d'autres expériences, que la viande fraîche, traitée de même avec des charbons, donne une odeur agréable d'alkali volatil ; néanmoins elle se réduit en une bouillie très-molle. Ainsi, la poudre de charbon paroît porter son action simplement sur les vapeurs de la viande entrée en putréfaction, c'est-à-dire, qu'il pompe les parties phlogistiques de ces

émanations par sa grande tendance avec le principe inflammable, & qu'il laisse dégager par-là l'alkali volatil sous un état de pureté.

8°. Le miel dissous dans l'eau, & bouilli avec de la poudre de charbon, perd entièrement, en peu de tems, son goût propre; de sorte qu'on peut s'en servir en place de sucre pour édulcorer le thé, le café, le punch, &c. sans la moindre différence.

La Société Economique d'ici me fit l'honneur, il y a peu de tems, de me donner son approbation pour continuer à préparer le miel pour le thé.

9°. La poudre de charbon peut être employée avec le même succès dans les raffineries à sucre, pour clarifier ce dernier syrop brunâtre (l'eau mère) restant, en ayant soin de le délayer dans l'eau, & ensuite, en le faisant bouillir avec une quantité convenable de charbon. La dissolution du sucre devient alors, non-seulement très-limpide, mais encore elle perd toute son odeur particulière, & acquiert le goût du sucre purifié.

10°. L'eau mère, préparée par la cristallisation avec l'alkali saturé de la partie colorante du bleu de Prusse, suivant la méthode de M. *Klaproth*, étoit entièrement brunâtre, & tellement saturée par le fer, qu'il m'étoit impossible d'en obtenir aucun sel pur par les moyens ordinaires; mais aussi-tôt que je l'eus fait bouillir à différentes reprises avec de la poudre de charbon, la liqueur devint absolument transparente, & fournit des cristaux, qui, après y avoir versé de l'acide marin concentré, commencèrent à devenir bleus quatorze jours après. Voici encore un effet des charbons, que chaque chimiste apprendra avec plaisir.

11°. On peut faire la terre foliée de tartre beaucoup plus blanche, sans aucune addition de charbon, qu'on ne la faisoit autrefois en la calcinant très-fortement (travail qu'on ne pourroit tolérer), lorsqu'on la prépare simplement avec du vinaigre qui a été distillé sur une quantité assez suffisante de charbon; mais si on ajoute encore du charbon pendant l'opération, elle devient d'une blancheur éblouissante.

12°. Les eaux mères brunâtres, & fortement empyreumatiques de l'acide tartreux que j'avois conservé depuis long-tems, ayant été traitées avec de la poudre de charbon, je suis parvenu facilement à les clarifier & à en *obtenir de beaux cristaux*.

13°. Maintenant les charbons me sont devenus de même indispensables dans la préparation de mon vinaigre concentré par la gelée (alcohol aceti), selon ma méthode. Je distille dans une cornue au bain de sable quinze livres de vinaigre concentré par la gelée, sur des charbons en poudre, jusqu'à siccité, & en le rectifiant de même sur de la poudre de charbon, j'obtiens un esprit de vinaigre des plus forts & des plus agréables. L'effet que produisent les charbons dans

cette circonſtance ſur le vinaigre eſt étonnant, lorſqu'on réfléchit ſur ce qui ſeroit reſté, ſi on avoit diſtillé ainſi un vinaigre chargé de toutes ſes parties ſalines & mucilagineuſes, comme le vinaigre ordinaire même, ſans aucune addition de charbon, & avec le même degré de feu juſqu'à ſiccité.

Le charbon en poudre doit être employé ici en grande quantité: de ſorte que toute la quantité de vinaigre deſtiné pour être diſtillé, doit être abſorbée entièrement par le charbon, au point qu'il faut mettre le tout dans la cornue ſous forme pulvérulente.

14°. Des expériences nouvelles m'ont appris que l'eau-de-vie de froment peut être débarraſſée entièrement de ſa mauvaiſe odeur & de ſon goût, ſans l'intermède de la diſtillation, & ſans concurrence de chaleur, ſimplement par l'addition de la douzième partie de poudre de charbon, en remuant de tems en tems le mélange dans une bouteille. Ce qu'il y a ici encore de plus remarquable, c'eſt que cette odeur particulière diſparoît à l'inſtant de ce mélange, & que l'eau-de-vie dépoſe totalement la couleur jaune que le tonneau lui avoit communiquée : ſi on ajoute en même-tems que le charbon une certaine quantité de miel à cette eau-de-vie, on obtient une eau-de-vie douce très-agréable.

15°. Etant curieux de ſavoir comment ſe comporteroit le charbon en poudre avec les extraits gommeux des végétaux, je fis diſſoudre quatre gros d'extrait de quinquina dans l'eau, & je fis bouillir la ſolution dans un matras avec de la poudre de charbon; après avoir réitéré ainſi ce travail pluſieurs fois avec de la nouvelle poudre de charbon, & leſſivant chaque fois le réſidu, je parvins à obtenir cette ſolution tout-à-fait claire; elle avoit ſeulement un petit goût ſalin, mais point d'odeur.

Ma ſurpriſe ne fut pas petite, lorſqu'après une évaporation ſpontanée de toute l'humidité, je vis qu'il me reſtoit à peine dix grains d'un ſel déliqueſcent à l'air, & ayant le goût du ſel digeſtif (ſel marin de potaſſe) qui étoit criſtalliſé en partie. Ce phénomène extraordinaire mérite d'être éclairci par des expériences ultérieures.

16°. Le réſidu de l'eau-de-vie de froment rectifiée ſur le charbon, eſt abſolument ſans goût ni odeur, & outre cela, tranſparent. Il n'en eſt pas de même de l'eau-de-vie qu'on a rectifiée ſans intermède, puiſque le réſidu eſt brunâtre, ayant une mauvaiſe odeur & un goût très-déſagréable; ſi par haſard on pouſſe trop loin la diſtillation, le phlegme ſurabondant qui paſſe n'eſt point trouble, & n'a aucune mauvaiſe odeur comme à l'ordinaire; mais au contraire, il paſſe toujours ſans odeur & clair comme l'eſprit-de-vin.

17°. J'ai diſtillé ſur des charbons une certaine quantité d'eau-de-vie, laquelle j'avois diſtillée auparavant avec du fenouil, l'eſprit qui paſſa

avoit perdu toute ſon odeur de fenouil, & le réſidu ſe trouva auſſi privée de toute odeur étrangère.

18°. L'éther vitriolique n'éprouve aucun changement par le charbon en poudre.

19°. Dans la leſſive brune d'un alkali rendu cauſtique par la chaux, les charbons ne produiſirent aucun effet ſenſible.

20°. Si on mélange une liqueur quelconque, même de l'eau diſtillée avec des charbons, il ſe dégage, par l'agitation, une grande quantité d'air, dans lequel une lumière s'éteint auſſi-tôt. Si on continue à tenir la chandelle expoſée à cet air, on verra qu'il devient bientôt propre à entretenir la combuſtion.

21°. Si on expoſe aux rayons du ſoleil un mélange d'eau & de charbon, ſous une cloche remplie d'eau, l'air s'en dégage. Je n'ai pas encore eu le tems d'entreprendre d'autres expériences ſur cet air.

22°. Chaque charbon, de quel règne de la nature qu'il ſoit, poſsède cette grande propriété de déphlogiſtiquer, auſſi-tôt qu'on a détruit toutes les parties huileuſes qui entrent dans ſa compoſition, ou pour mieux dire, auſſi-tôt qu'il eſt réduit en charbon. J'ai fait des expériences, outre les charbons des végétaux, avec les charbons de la corne de cerf, celui de l'huile de corne de cerf, celui de charbon de terre, & enfin, celui de l'acide tartareux pur, préparé ſans addition de charbon. Ce dernier charbon, de l'acide tartareux, prouve ſans réplique, ſuivant moi, que la très-petite quantité de manganèſe, qui ſe trouve dans les charbons des végétaux, n'eſt pas la cauſe principale des phénomènes particuliers du charbon; car, ſuppoſé qu'on peut montrer l'exiſtence de la manganèſe dans les charbons des animaux, il n'eſt pas poſſible au moins de la démontrer dans le charbon de l'acide tartareux pur; & par le moyen de ce dernier charbon, on peut parvenir à rectifier toutes les huiles empyreumatiques, comme avec du charbon de bois ordinaire.

23°. La poudre de charbon, qui eſt déjà ſaturée du principe inflammable, perd de cette propriété; & elle l'acquiert de rechef, lorſqu'on la fait rougir fortement dans des vaiſſeaux clos.

24°. La purification du tartre crud par les charbons, eſt auſſi très-avantageuſe.

Parmi beaucoup de ces expériences, on remarque un grand nombre de phénomènes particuliers qui ſe préſentent dans différentes circonſtances, & on devroit ſur-tout s'occuper de leur examen pour pouvoir apprécier le grand rôle que jouent les charbons, ſi intéreſſans pour la chimie; c'eſt pourquoi je pourſuivrai cet objet, en faiſant de nouvelles expériences, autant que mes affaires particulières me le permettront, & je prendrai la liberté de vous faire part de mes ſuccès.

Il y a peu de tems que je parvins à séparer la partie sucrée du miel sous une belle forme. J'aurai aussi l'honneur de vous en instruire plus particulièrement aussi-tôt que j'aurai terminé mes recherches sur la nature & les propriétés de celle-ci, d'avec le sucre ordinaire, qui paroissent, dans leur état naturel, être des substances sucrées assez différentes.

LETTRE

DE M. TINGRY,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR LA COMPOSITION DE L'ETHER.

MONSIEUR,

Quoiqu'il y ait peu de compositions qui aient autant occupé les Chimistes que celle de l'éther, & que cette matière soit, en quelque sorte, épuisée, je crois pouvoir placer encore un mot sur la manière d'en séparer, sans embarras ni perte, l'huile douce & l'acide sulfureux volatil; car il n'est ici question que de l'éther vitriolique.

M. Pelletier a conseillé de se servir de la manganèse, & de traiter la saturation à vaisseaux clos. Ce procédé est bon : cependant l'Auteur convient que l'éther qui en résulte doit être plutôt appliqué à l'usage des arts qu'à celui de la médecine, & il revient à l'emploi de l'alkali fixe aéré pour l'éther des Pharmacies, comme ayant une qualité de plus que la manganèse, celle de diminuer la quantité de l'huile douce volatilisée pendant la distillation de l'éther.

Les observations que j'ai l'honneur de vous présenter, Monsieur, regardent également cette saturation. Le moyen que je mets en usage présente, dans un degré plus grand & plus prompt, le double avantage qui assuroit la préférence à l'alkali aéré. Je supprime ici tous les détails connus sur la préparation de l'éther, & je le suppose extrait en première distillation, au premier apperçu de l'acide sulfureux volatil; j'y mêle alors de l'alkali volatil fluor un peu étendu d'eau : la partie vide du flacon se remplit bientôt de vapeurs blanches, par l'effet d'une saturation opérée entre deux substances salines très-volatiles. La saturation est d'autant plus prompte, qu'elle a lieu en même-tems & dans la masse du liquide, & dans son atmosphère de vapeurs; il

eſt d'ailleurs plus facile d'en prévoir le point abſolu par la diminution des vapeurs blanches. A ce premier avantage, ſe joint celui d'éviter l'effervefcence, qui a lieu avec l'alkali fixe aéré, & qui diſſipe les parties les plus légères de l'éther : avec une indication auſſi certaine, le Chimiſte exercé ne craindra jamais la ſurabondance d'alkali volatil dans ſon éther.

Quelques Chimiſtes regardent le lavage de l'éther comme inutile, pour ne pas dire préjudiciable, parce qu'ils croient que l'effet le plus certain qui en puiſſe réſulter, eſt d'en diminuer la quantité. Il eſt vrai que le mélange d'une portion d'eſprit-de-vin avec l'éther, rend celui-ci très-miſcible avec l'eau; mais comme l'eſprit-de-vin paſſe lui-même dans l'eau, ce doit être une raiſon de plus pour ne point abandonner le lavage modéré. Il arrive que preſque toutes les fois qu'on le néglige, le ſel diſſous dans l'éther ſaturé ſe raſſemble ſous la forme de petites écailles dans le fond de la cornue pendant la rectification, & qu'il occaſionne dans la maſſe des ſecouſſes & des ſoulèvemens qui tiennent de bien près à l'exploſion. Je me ſuis toujours bien trouvé du lavage. Avec l'intermède que je viens d'indiquer, il faut peu d'eau pour débarraſſer l'éther ſaturé d'une partie de ſon eſprit-de-vin, & de preſque tout ſon ſel; cette eau ſoutirée de l'éther contient un peu de cette liqueur. On la met en réſerve pour en extraire l'éther dans une autre circonſtance que j'indiquerai.

Perſonne ne peut douter que l'éther ſaturé par l'alkali volatil fluor, que je propoſe & rectifie enſuite de manière à n'en extraire que les deux tiers à-peu-près, ne ſoit entièrement dépouillé de ſon acide ſulfureux, & ne contienne moins d'huile douce que celui traité par la méthode ordinaire. En effet, celui que je prépare ainſi eſt très-ſuave, d'une fluidité très-grande, & d'une volatilité ſupérieure à celle d'un éther très-rectifié, mais pour lequel on n'auroit employé que l'alkali fixe aéré: (j'appelle ici éther très-rectifié, la portion de cette liqueur qui gagne le troiſième ballon pendant la rectification.) On en obtient auſſi une plus grande quantité ſur une maſſe donnée de matières à traiter, parce qu'il s'y trouve la portion volatiliſée par l'effervefcence qui a lieu en ſuivant la méthode ordinaire (1).

J'expoſe ici les réſultats de quelques expériences comparatives faites, 1°. ſur l'éther rectifié ſuivant la méthode que je propoſe; 2°. ſur l'éther le plus rectifié, extrait du troiſième ballon, & qui avoit été

---

(1) Les perſonnes qui tiendront à l'ancien uſage pour dépouiller l'éther de ſon acide ſulfureux, pourront éviter cette perte de liqueur diſſipée par l'effervefcence, en ne ſaturant que dans des flacons armés de tuyaux de verre recourbés, & communiquant dans deux flacons remplis d'eſprit-de-vin. Cet eſprit de-vin impregné d'éther peut ſervir à la préparation de la liqueur extemporanée d'Hoffmann.

saturé par l'alkali fixe aéré ; 3°. sur l'éther officinal, c'est-à-dire, l'éther rectifié à la dose de douze livres, & dont on avoit séparé six onces d'éther très-rectifié. Ces trois liqueurs seront représentées dans le tableau suivant, par les nos 1, 2, 3.

TABLEAU COMPARATIF DES EXPÉRIENCES FAITES SUR LES TROIS ESPECES D'ETHER.

Nature des éthers employés.	*Leur pesanteur spécifique prise dans un flacon d'une once d'eau distilée, le thermomètre à 8 sur 0. Poids absolu.*	*Durée de leur inflammation à la dose du flacon aréomètre, & dans des vases égaux plongés dans de l'eau froide.*	*Marche de l'évaporation de demi once d'éther exposé pendant 20 heures à l'air libre, mais repesé 6 heures après l'exposition.*
N°. 1.	gros. 5 grains. 63 ½	20 minutes & 20 secondes. Il est resté 15 gouttes d'eau opalisée, d'une saveur styptique & assez analogue à celle du sucre de plomb étendu d'eau.	gros. 1 grains. 45. Résidu. Deux gouttes d'eau acidule limpide.
N°. 2.	5 63	20 minutes & 16 secondes. Il est resté 22 gouttes d'eau légèrement laiteuse, mais d'une saveur désagréable, dans laquelle on distinguoit néanmoins celle du N°. 1.	1 55 Résidu. Deux gouttes d'eau acidule, mais opalisée.
N°. 3.	5 64 ¼	25 minutes & 30 secondes. Il est resté 38 gouttes d'eau laiteuse de couleur sale. Il nageoit à la surface une légère pellicule formée par l'huile détruite, & le tour du vase présentoit une ténacité résineuse. L'odeur & le goût avoient quelque chose d'approchant de celle de l'huile de vin non rectifiée.	1 62 Résidu. Trois gouttes & plus d'eau acidule, laiteuse, ambrée & désagréable au goût. *N. B.* Je rappelle que ces résidus n'ont été vérifiés qu'au bout de 20 heures d'exposition.

Je dois faire observer que les nos 1 & 2 ont donné dans leur inflammation une flamme blanche très-vive, & que la diminution des liqueurs a été très-prompte pendant les huit premières minutes : la flamme s'est éteinte sans vacillation. Dans le n°. 3, au contraire, la

flamme, quoiqu'ardente au commencement, n'étoit pas ſuivie d'une diminution proportionnelle aux autres numéros; & vers le milieu de l'expérience, la flamme bleue a ſuccédé à la blanche, & elle ne s'eſt éteinte qu'avec peine & avec pétillement : d'ailleurs, les parois du vaſe étoient teintes en brun, & enduites d'une matière tenace; tandis que dans les deux autres vaſes elles étoient couvertes d'une légère pellicule blanche très-ſèche & pulvérulente.

En rapprochant les effets de l'inflammation & de l'évaporation de ces différens éthers, on voit qu'ils ſont relatifs à la peſanteur ſpécifique de cette liqueur. Cependant, le peu de différence qui ſe trouve entre la peſanteur ſpécifique du n°. 3, & celle des deux autres numéros, pouvoit faire préſumer que le réſidu de ſon inflammation ne ſeroit pas auſſi conſidérable, & qu'il préſenteroit un autre caractère. Tout dépend donc ici de l'huile douce que la ſaturation, par l'alkali fixe aéré, n'eſt pas capable d'abſorber auſſi bien que l'alkali fluor. C'eſt cette huile qui s'eſt oppoſée à l'uniformité de l'évaporation entre les n°s. 1 & 3; c'eſt elle qui a ajouté à la peſanteur ſpécifique; c'eſt elle qui a rendu laiteuſes les liqueurs reſtantes après l'inflammation des n°s 2 & 3; c'eſt enfin à ſa décompoſition qu'eſt due la viſcoſité du dernier réſidu. Il eſt probable auſſi que l'abondance de ce dernier réſidu doit être rapportée à la réſiſtance que l'eau formée par la combuſtion éprouvoit dans la volatiliſation de la part de l'huile douce. Les concluſions qui naiſſent de ce petit nombre de réſultats ſont donc en faveur de l'alkali volatil fluor, pour la ſaturation de l'éther.

Je terminerai ces obſervations par la deſcription ſimple du procédé que j'ai coutume de ſuivre pour extraire, dans une même opération, l'éther à l'uſage de la médecine, & celui qui eſt applicable à l'art du verniſſeur & du peintre.

Je ſature, par l'alkali volatil cauſtique, douze à treize livres d'éther réſultant d'un mélange donné d'acide vitriolique & d'eſprit-de-vin, & je n'en retire que près de ſix livres par la rectification. Un papier collé ſur le ventre de la cornue, eſt le régulateur le plus connu dans les laboratoires.

J'enlève les récipiens, je les bouche promptement, & j'en adapte de nouveaux après avoir introduit dans la cornue l'eau ſaline du lavage de l'éther. Le peu de chaleur qu'on emploie pour cette rectification, diſpenſe de la cornue tubulée. En continuant l'opération au même degré de chaleur, on obtient encore deux livres & demie à trois livres d'éther d'une odeur ſuave, mais plus huileux que le précédent, & dont la peſanteur ſpécifique ne paſſe guère cinq gros 66 $\frac{1}{2}$ grains à mon éprouvette, le thermomètre à 10 ſur 0. Cet éther étant évaporé au quart, pour en ſéparer la partie la plus atténuée, diſſout très-bien la réſine de caout-chouc.

Alors le réſidu devient nébuleux, & l'on voit à ſa ſurface de petits globules d'une huile citrine, mais limpide, & dont le mélange avec de l'eſprit-de-vin aromatique compoſeroit les vraies gouttes d'Hoffmann.

Je ſuis, &c.

ANALYSE

De la Praſe & de la Chryſopraſe, ou Calcédoine verte de Coſemitz en Siléſie ;

Extraite d'un Mémoire lu à l'Académie de Paris,

Par M. SAGE.

L'AGATE à laquelle on a donné le nom de praſe à cauſe de ſa couleur qui eſt ſemblable à celle du poireau que les grecs déſignoient par le mot *praſòs*, eſt d'un vert tendre & quelquefois demi-tranſparente ; cette agate plus ou moins argileuſe a beaucoup de rapport avec le pechſtein.

La praſe prend le nom de chryſopraſe : *Praſius viridis flaveſcens ſmaragdo praſius, ſmaragdites*, Wall. lorſqu'il s'y trouve des taches jaunes produites par de l'ochre martiale.

Les minéralogiſtes ont été long-tems incertains ſur le genre de pierre auquel ils devoient rapporter la praſe. Les uns l'ont nommée *prime d'émeraude ;* Cronſtedt a cru que c'étoit un ſchorl en roche, & l'a déſignée par la phraſe : *Baſaltes ſpathoſus colore viridi eminentiori.*

Wallerius a mieux connu la praſe qu'il a rangée dans la claſſe des agates : *Achates pellucidus nebuloſus virideſcens.*

Lehman a conſidéré la chryſopraſe comme une eſpèce particulière de pierre, & l'a déſignée ſous le nom de *chryſoberylle.*

Une ſuite de praſe & de chryſopraſe que j'ai reçue de Coſemitz en Siléſie, fait voir comment s'eſt formée cette agate en roche, elle eſt précédée & accompagnée dans ſa mine par du quartz cellulaire martial & jaunâtre ; le même morceau de praſe offre quelquefois de la gyraſole & du pechſtein, du jaſpe brun & de la calcédoine encroûtée & pénétrée d'argile blanche : ce qui la conſtitue alors *hydrophane.*

La praſe eſt de la calcédoine colorée en même-tems en vert par le cobalt & le nickel. La calcédoine ſe trouve en plus grande quantité dans

la mine de prafe que la prafe; on la rencontre entre deux lits d'amiante blanc entremêlé d'afbefte grisâtre & de terre argileufe verte arénacée. Lehman regarde cette efpèce d'afbefte comme la matrice de la chryfoprafe.

La prafe de Siléfie eft colorée par du cobalt & du nickel, ainfi que la chryfoprafe qui contient en outre de la terre martiale jaune. Pour extraire le nickel qui colore en partie ces agates, il ne fuffit pas de le réduire en poudre fine & de les mettre en digeftion avec des acides ou de l'alkali volatil, il faut d'abord défunir ce demi-métal d'avec le quartz & la terre argileufe; on y parvient par l'intermède du fel ammoniac. Pour cet effet on diftille enfemble une partie de prafe pulvérifée & fix parties de fel ammoniac dont il ne fe décompofe que fort peu; le refte fe fublime dans le col de la cornue & n'eft point coloré; la prafe qui refte au fond de la cornue eft d'un verd foncé, elle attire un peu l'humidité de l'air, parce que le fel de nickel eft déliquefcent.

L'alkali volatil mis en digeftion fur ce réfidu, prend une couleur bleue produite par le nickel. L'alkali évaporé, il refte une véritable chaux de nickel d'un vert clair.

Un morceau de prafe encroûtée d'une efflorefcence de cobalt (1) me fit d'abord croire que cette agate devoit uniquement fa couleur verte à ce demi-métal. L'émail bleu que produit la prafe qui a été fondue avec quatre parties d'alkali fixe, fortifioit encore mon opinion; mais cette couleur ne fe produit plus, quand on fond de la prafe avec du borax; l'efpèce d'émail qu'on obtient eft d'un brun rougeâtre, parce que les chaux métalliques que la prafe contient ne fe vitrifient point alors auffi complettement. Dans la fufion de la prafe avec l'alkali fixe, la petite portion de nickel que cette pierre contient, n'empêche pas la chaux de cobalt de colorer en bleu.

---

(1) Ce morceau eft dans le Cabinet de l'Ecole Royale des Mines. *Voyez* la page 123 de la defcription méthodique de ce Cabinet.



MÉMOIRE

Sur des Os colorés en bleu, trouvés près de Bourg ;

Par M. RIBOUD, *Secrétaire Perpétuel de la Société d'Emulation de Bourg-en-Bresse.*

EN parcourant, au mois de mars 1780, les bords d'un ruisseau qui arrose des prés situés près de la chapelle de S. Roch, & vient traverser la ville de Bourg, je remarquai quelques fragmens d'os couverts d'une poussière fine du plus beau bleu. Cette découverte ayant excité ma curiosité, je fis des recherches plus attentives, & j'eus la satisfaction de trouver des os assez gros qui m'offrirent le même phénomène ; je rencontrai même des dents d'animaux qui en étoient revêtues, & des morceaux de terre qui en étoient chargés. Avant de présenter les réflexions que l'examen de ces substances m'a inspirées, & les expériences que j'ai faites, je vais donner une idée du local, parce qu'elle ne peut qu'intéresser en cette occasion.

La prairie où coule le ruisseau dont il s'agit, forme un petit vallon qui prend naissance au pied de la forêt de Seillon, & vient se terminer sous les murs de la ville. Le lieu où je trouvai les os colorés, est placé au-dessous de la chapelle de S. Roch, & dans la partie la plus basse de la prairie ; tout y annonce l'existence d'anciens marais, la nature de la terre, les végétaux qui y croissent, les dépôts qui en couvrent la superficie, l'attestent. Il paroît même qu'il y a eu plusieurs étangs à la suite les uns des autres, & qu'ils sont détruits depuis peu de tems ; car il existe encore une chaussée parfaitement bien conservée qui traverse ce vallon. On a converti ce terrein en prairies, & à mesure que le sol s'élevera, qu'il sera nivelé & travaillé avec soin, on aura à se féliciter de ce changement.

La terre y est presque noire dans son état d'humidité ; elle devient d'un gris cendré quand le soleil la dessèche, elle est légère & peu propre à la culture ; on y reconnoît facilement des débris considérables de végétaux, des sédimens produits par des eaux stagnantes, & beaucoup de parties argilleuses.

Le ruisseau sort d'un étang appartenant aux chartreux de Seillon, situé à l'entrée de la forêt, & après avoir traversé les prés du petit vallon dont je parle, & reçu les eaux de quelques fontaines adjacentes, il vient traverser la ville où nous le connoissons sous le nom de *Cône* ;

il en sort du côté du nord pour se jetter dans la rivière de Reiſſouze, près du moulin de *Crévecœur*.

Lorſque je parcourus ſes bords près de S. Roch, en 1780, on venoit de nettoyer ſon lit & de le creuſer à la profondeur de quatre à cinq pieds ; la terre provenue de cette excavation avoit été jetée ſur les bords, & s'y étoit deſſéchée ; on la deſtinoit à être répandue dans les prés riverains. J'y trouvai des fragmens d'os, & même des os entiers abſolument couverts de la pouſſière bleue dont j'ai parlé ; comme ils me parurent dignes d'être mis ſous les yeux de l'Académie de Dijon, j'adreſſai les plus remarquables à M. Maret & à M. de Morveau, ainſi qu'à M. le Comte de Buffon, qui les trouva dignes de la curioſité & de l'obſervation des naturaliſtes, & faits pour être placés dans les plus intéreſſantes collections. Quoique ceux que j'ai conſervés ſoient moins chargés de ſédiment bleu, cependant ils ſuffiſent pour donner une idée complette de l'état des autres.

Ces os ont appartenu à des chevaux ou des bœufs ; ils ſont très-friables, s'exfolient & ſe briſent en lames minces ; les ſurfaces intérieures de ces lames préſentent, en quelques endroits, la teinture bleuâtre, & la partie ſpongieuſe des extrêmités s'écraſe facilement ſous le doigt. Les cellules qui forment ſon enſemble ſont remplies de petits corps d'un bleu plus foncé & plus brillant ; ils ſe détachent aiſément, & reſſemblent à des criſtaux : cependant, les obſervations les plus répétées ne me permettent pas d'avancer que leur forme ſoit ſemblable & régulière. La pouſſière bleue eſt attachée en maſſe tant au dehors qu'au dedans des os ; mais il y a des parties où elle eſt beaucoup plus épaiſſe.

Le ruiſſeau m'offrit des fragmens d'autres os de même eſpèce, colorés d'une manière différente ; ils ſont beaucoup plus ſolides, leur ſubſtance eſt encore blanche dans l'intérieur, & tout atteſte qu'ils ſont dépoſés dans ce lieu depuis un tems moins conſidérable que les précédens. Les uns n'ont qu'une teinte rougeâtre tant au dehors qu'au dedans ; les autres montrent, à l'endroit de la fracture, une couleur d'un *jaune roux* ; d'autres enfin ſont devenus bruns ou preſque noirs, & leur couleur augmente d'intenſité quand on les plonge dans l'eau. La manière dont ils ſont colorés, & leur dureté plus ou moins grande, me paroiſſent indiquer aſſez vraiſemblablement leur diſſolution progreſſive, déſigner les différens degrés par leſquels ils ont paſſé pour devenir bleus ; & on pourroit en tirer parti pour reconnoître, ſoit le tems depuis lequel ils ſont abandonnés dans ce ruiſſeau, ſoit celui qui eſt néceſſaire pour qu'ils ſoient entièrement pénétrés de la pouſſière bleue. La couche de terre végétale qui couvre le fond de la prairie n'a qu'une très-petite épaiſſeur ; dans la partie la plus voiſine du ruiſſeau, on n'en trouve pas à plus d'un pied. Elle repoſe ſur une couche épaiſſe de

de glaiſe ductile & compacte qui paroît envelopper tout ce canton; cette couche de glaiſe eſt ſuivie, en quelques endroits, d'un lit de ſable, & plus ſouvent de gravier & cailloux. La glaiſe contient beaucoup de pyrites qui tombent en efflorefcence, s'imprégnent d'humidité, & coulent ſous la forme d'une matière brune & viſqueuſe; elle y eſt ſi abondante, que les eaux de quelques petits ruiſſeaux en ſont couvertes, elle s'étend ſur leur ſurface & forme une pellicule mince & graſſe au toucher, qui réunit ſouvent toutes les couleurs de l'iris.

La couche végétale étant, comme je l'ai obſervé, noirâtre & provenue en partie de débris de végétaux décompoſés, & de ſédimens d'eaux ſtagnantes, elle doit être très-propre à accélérer la putréfaction & la diſſolution des parties les plus ſolides des animaux & des végétaux. Les os, continuellement pénétrés d'une humidité ſaline & destructive, s'y altèrent, & y deviennent aiſément friables; ils commencent d'abord par prendre une nuance jaunâtre, puis ils paſſent au *rouge brun*, & enfin au noir, comme les bois & racines qui ſont enſevelis dans un terrein marécageux nous en offrent tous les jours l'exemple. Arrivés à un état de décompoſition prochaine, ils ſont facilement pénétrés par les parties métalliques qui peuvent être tenues en diſſolution dans la terre ou dans l'eau qui les environne. Ces parties minérales ou métalliques ſe combinent alors avec l'acide ou avec l'alkali qui domine dans les os ou les plantes, & la main habile de la nature produit alors une ſubſtance nouvelle; c'eſt ainſi que le fer diſſous, uni au phlogiſtique, & précipité par un alkali, ſe colore en bleu; c'eſt ainſi, d'un autre côté, que ſe forment les turquoiſes par l'infiltration d'un fluide cuivreux.

Outre les os que j'ai décrits, je trouvai au même endroit pluſieurs dents d'animaux ruminans, ou de chevaux, compoſées d'une ſubſtance plus compacte & plus dure; revêtues d'un émail qui fait dans la terre l'office d'un vernis conſervateur, elles ne s'exfolient point, & leur maſſe eſt beaucoup moins altérée que celle des os chargés de la pouſſière bleue; auſſi elles n'en ſont pas autant pénétrées, elle s'eſt ſeulement accumulée dans les cavités, les rainures, & les parties qui ont perdu leur émail. Celle-ci n'offre, dans le reſte des dents, qu'un gris liſſe & bleuâtre; mais leur intérieur eſt imprégné de bleu; cette partie étant moins dure, s'eſt laiſſée facilement pénétrer par le fluide colorant, tandis que l'extérieur émaillé a réſiſté plus long-tems, & n'a été que légèrement teint.

Les premières recherches m'avoient porté à penſer que la pouſſière bleue ne s'attachoit qu'à des ſubſtances oſſeuſes; mais une ſeconde courſe, & un examen attentif, m'en firent reconnoître des traces dans la terre même; j'y trouvai des maſſes aſſez conſidérables de ce bleu magnifique enveloppées dans la glaiſe. Je remarquai bientôt que de

petits morceaux de bois en étoient couverts, ainſi que des fragmens de roſeaux, enſevelis dans la terre à une certaine profondeur. J'ai eu lieu de l'obſerver d'une manière particulière au mois d'octobre 1784; la terre extraite d'un foſſé creuſé à environ deux toiſes du ruiſſeau, étoit remplie de petits points bleus diſſéminés à une diſtance plus ou moins grande. Cette terre eſt une glaiſe argilleuſe qui contient des débris de végétaux, elle eſt à-peu-près à ſix ou huit pouces au-deſſous de la ſuperficie; je vérifiai, à l'aide de la loupe, que chaque tache bleue enveloppoit un petit morceau de bois ou de roſeau. J'en ai conſervé des échantillons très-curieux; les maſſes colorées ne ſe trouvent point au-delà de deux ou trois toiſes du ruiſſeau, & il paroît qu'on ne peut eſpérer de rencontrer cette pouſſière qu'à une petite diſtance de ſes bords, & dans les parties les plus baſſes de la prairie.

J'aſſimilai d'abord ces maſſes de terre bleue aux *cendres bleues*, ſi connues des peintres, & qui ſe trouvent ordinairement dans les mines de cuivre, ou au *bleu de montagne*, que l'on regarde comme une terre colorée par une ochre cuivreuſe; ces analogies me parurent indiquer la préſence du cuivre, & des réflexions ſur les os colorés, me confirmèrent pendant quelque tems dans cette opinion. En effet, ces os ont une qualité ſtiptique, & happent la langue; ce qui paroît indiquer leur diſſolution interne & leur prochaine réſolution en argile. Ce caractère eſt celui de tous les os foſſiles qui forment les *turquoiſes*, lorſqu'un ſuc lapidifique les a métamorphoſés en pierres, & je fus tenté de regarder ceux que j'avois trouvés comme des turquoiſes imparfaites.

Celles-ci n'étant, ſuivant M. de Réaumur & tous les naturaliſtes, que des dents d'animaux terreſtres ou marins devenues foſſiles, il eſt certain que toutes leurs parties oſſeuſes peuvent eſſuyer le même changement. On nous apprend qu'il ſuffit pour cela qu'elles ſoient enſevelies dans une terre où s'infiltre un fluide chargé de particules cuivreuſes qui les imprégne, les pénètre, leur donne de la dureté, de la peſanteur, & les colore en un beau bleu. L'humidité qui règne dans la prairie de S. Roch, les fluides qui y charrient des parties pyriteuſes & métalliques, peuvent amener ſur les os les phénomènes dont je parle. Nous voyons en effet que la terre des cloaques & des égoûts noircit le bois qui y eſt enfoui, qu'elle parvient à teindre juſqu'au vif en noir bleuâtre, les ſilex & les jaſpes; nous ſavons que les chinois enterrent leur porcelaine dans des lieux ſemblables pour lui faire prendre cette teinte jaunâtre, antique, que l'art ne peut imiter parfaitement. La préſence d'une ſubſtance corroſive ſaline eſt atteſtée dans ces os par les parties brillantes qu'on apperçoit dans leur tiſſu, & l'eſt en général dans les marais par les petites pellicules

de diverſes couleurs que leurs eaux offrent à la ſuperficie; je les ai ſouvent remarquées dans le lieu dont je m'occupe.

Ayant communiqué ces idées à M. de Morveau, il me fit diverſes obſervations, deſquelles il réſultoit que le fer devoit plutôt entrer dans la compoſition de la pouſſière bleue dont il s'agit, que le cuivre. Pour le vérifier, autant qu'il étoit en mon pouvoir, je fis les expériences ſuivantes :

1°. Je pris une petite quantité de cette pouſſière bleue, & je la fis digérer à froid dans quelques gouttes d'alkali volatil fluor; la liqueur ne conſerva point la couleur bleue, ce qui ſeroit arrivé, ſi elle eût contenu du cuivre.

2°. En torréfiant, je la rendis ſenſiblement magnétique; je la regardai dès-lors comme un *bleu de Pruſſe naturel*; mais M. de Morveau, auquel je fis part de cette conjecture, ne le crut pas avec certitude, parce que l'alkali fixe, dans lequel il tint cette terre en digeſtion, ne retint pas le principe colorant.

3°. Je variai la première expérience en étendant de cette pouſſière dans de l'eau diſtillée, & y verſant quelques gouttes d'alkali volatil, je ne vis point la liqueur ſe colorer d'un bleu foncé; j'obtins un précipité d'un brun jaune, qui s'attacha enſuite aux parois du vaſe après avoir teint la liqueur.

Ce réſultat me prouva que je m'étois trompé en croyant avoir reconnu du *bleu de montagne* & des *turquoiſes* imparfaites; d'ailleurs, il n'eſt pas certain que la couleur de celles-ci ſoit plutôt dûe au cuivre qu'au fer. C'eſt le ſentiment de l'auteur d'un voyage minéralogique de Bruxelles à Lauzanne (1); il a trouvé près de Salins pluſieurs dents foſſiles d'animaux ruminans à demi-pétrifiées. L'une d'entre elles s'exfolie en lames oſſeuſes, & elle a été pénétrée par une vapeur minérale qui l'a colorée, ſur-tout à ſa baſe, en verd & en bleu; il la regarde comme une turquoiſe commencée, & attribue ſa couleur au fer. Selon lui, les grès du Luxembourg & le gurh argilleux bleu qu'on trouve en Franche-Comté, n'ont point d'autre cauſe colorante.

En s'occupant de la recherche de celle de notre ſédiment bleu, il étoit difficile de ne pas ſonger aux eaux du ruiſſeau qui traverſe la prairie; je les ai examinées avec ſoin, & j'ai fait, à diverſes époques, des expériences qui me les ont indiquées comme *vitrioliques martiales*. La grande quantité de pyrites de ce genre qui ſont répandues dans la couche de glaiſe aſſiſe ſur ce ſol, leur déliqueſcence occaſionnée par l'humidité du local, les pellicules colorées qui couvrent la ſurface des eaux des petites fontaines, le goût ſtiptique de celles du ruiſſeau,

(1) Journal de Phyſique, octobre & novembre 1783.

tout annonce la présence du vitriol de fer, & ce ruisseau en est certainement imprégné. Je ne donnerai point ici le détail de mes expériences à cet égard, parce qu'elles doivent être répétées; j'en rendrai compte dans un mémoire particulier.

Ce caractère des eaux pourroit être regardé comme la cause de la couleur bleue des substances végétales & animales. Il est vrai que je n'en ai découvert qu'aux environs du ruisseau; mais celles que j'ai trouvées dans la terre, très-abondamment, à plus de deux toises de distance, & au-dessus du niveau ordinaire de ses eaux, semblent prouver que celles-ci n'y contribuent pas seules. D'ailleurs, à plus d'un quart de lieue du pré dont il s'agit, du côté du nord & au-delà de la ville, dans les prés voisins du *Pont des Chèvres*, sur la Reissouze & à quelques toises du lit de cette rivière, au mois de février 1783, j'ai rencontré beaucoup d'écailles de moules colorées également en bleu; elles étoient éparses sur la terre extraite d'un fossé marécageux, creusé à une centaine de toises du lieu où le Cône se joint à la Reissouze. La même poussière bleue est adhérente à ces écailles dans les points qui touchoient à la terre, & la partie nacrée intérieure se trouve dans plusieurs chargée d'une poudre blanche; le bleu est exactement le même que celui des os & des terres de S. Roch.

Il s'ensuit que les eaux du ruisseau qui coule près de cette chapelle ne sont point l'unique cause de la couleur bleue; néanmoins, on ne peut s'empêcher de l'attribuer au fer uni au phlogistique, & combiné avec l'alkali contenu dans les matières enveloppées de cette poussière. Henri Sébastien Buchotz (1) a fait des *recherches chimiques sur la couleur bleue* retirée des os de différens animaux; il rend compte des procédés par lesquels il l'a obtenue, même des os humains; il a reconnu que ceux-ci en fournissent le plus. Ses travaux prouvent qu'il y a dans les os un principe de couleur bleue qui dépend des petites molécules ferrugineuses combinées avec le phlogistique, & que l'un & l'autre y abondent. L'acide phosphorique, nouvellement découvert & encore fort peu connu, ne pourroit-il pas être aussi un des agens qui opèrent cet effet? Peut-être la chimie nous fournira-t-elle à cet égard des lumières; mais on doit les attendre du tems & du zèle des savans exercés dans cette science attrayante & utile.

Sans tirer aucune conséquence décisive & tranchante, je me borne à dire qu'il est certain,

1°. Que la couche de glaise qui couvre secondairement le vallon de S. Roch, contient une très-grande quantité de pyrites ferrugineuses, qui tombent de toute part en déliquescence par le contact de l'eau.

(1) Journal de Physique, février 1783.

2°. Que le ſoufre & le fer qu'elles contiennent ſont diſſous & charriés dans le ruiſſeau ; & qu'elles teignent fréquemment les eaux d'une couleur brune, & les chargent d'une pellicule viſqueuſe, qui réfléchit les couleurs de l'iris.

3°. Que tout annonce en ces lieux la préſence du vitriol martial.

4°. Que les eaux du ruiſſeau en ont contracté le goût, & en ſont pénétrées aſſez ſenſiblement.

5°. Qu'il eſt conſéquemment très-naturel de ſuppoſer l'union du fer au phlogiſtique, & la combinaiſon de l'un & de l'autre avec de l'alkali volatil contenu dans les ſubſtances animales ou végétales qui tendent à une diſſolution prochaine.

6°. Que de cette combinaiſon réſulte la pouſſière bleue, & qu'on peut la regarder comme un bleu de Pruſſe natif.

Des expériences particulières, & l'œil attentif d'un chimiſte éclairé, développeront ces vérités; je me contente de préſenter les faits, ils ſont véritablement intéreſſans. Ces os colorés, cette pouſſière bleue naturelle, ont été regardés, par pluſieurs ſavans diſtingués, comme des objets très-curieux. En effet, leur examen, & la connoiſſance de leur nature & de leur cauſe, pourroient conduire à éclaircir le myſtère de la formation des turquoiſes; en ſecond lieu, une teinture auſſi approchante de l'indigo & de l'outremer pourroit être précieuſe dans les arts. J'ai délayé de cette pouſſière, & elle m'a paru conſerver ſa couleur & avoir de la facilité à s'étendre. Il ſeroit heureux que ce fait pût inſpirer quelques idées nouvelles, nous engager à des études, nous mener à quelque découverte plus conſidérable de cette ſubſtance, en faire connoître la compoſition au chimiſte, la multiplier, & découvrir des propriétés avantageuſes.

Au reſte, quand mes obſervations n'auroient conduit qu'à vérifier combien les pyrites martiales ſont abondamment répandues dans les environs de notre ville; quand elles n'auroient d'autre ſuite que d'indiquer la qualité vitriolique des eaux du ruiſſeau de S. Roch, qui vient la traverſer en entier, elles ne ſeroient pas ſans utilité. Elles ouvrent un champ nouveau aux recherches des phyſiciens & des chimiſtes; l'analyſe de ces eaux, l'examen de leurs propriétés & de leurs effets, des expériences variées & approfondies ſur la terre bleue que j'ai décrite, ne peuvent qu'étendre les lumières ſur des objets peu connus, & préparer des découvertes intéreſſantes à tous égards.



DESCRIPTION

D'une Machine propre à doucir *&* *dreſſer les* Glaces à Miroirs , *les* Cuivres des Graveurs (1) , &c. *exécutée en modèle en* 1783 ;

Par M. PAJOT DES CHARMES.

JE n'entreprendrai point de décrire l'opération manuelle du douci des glaces, opération indiſpenſable qui leur procure cette droiture & cette égalité ſi néceſſaires pour la perfection du poli & la réflexion diſtincte & naturelle des objets.

Tout le monde ſait qu'elle conſiſte dans l'interpoſition des grès, ſables & émérils de différentes groſſeurs, conjointement avec l'eau néceſſaire, entre deux glaces, dont l'une plus grande que l'autre & que l'on nomme *deſſous*, eſt ſcellée ſur une platte-forme ou banc de pierre ſolidement établie, bien dreſſée & bien nivelée.

La ſeconde nommé *deſſus*, toujours de plus petite dimenſion que la première, eſt ſcellée à une pierre légère, dite *volante*, ſur laquelle on poſe un *moëlon* (eſpèce de molette à poignée) plus ou moins lourd, ou une roue garnie de ſon chaſſis, plus ou moins chargée, que l'on fait pirouetter ou circuler en différens ſens, ſuivant les diverſes inégalités à faire diſparoître, &c. Il faut deux ouvriers pour le travail à la roue, un ſeul ſuffit pour celui du moëllon; la première méthode s'emploie pour les grands volumes, la ſeconde pour les moyens & les médiocres.

Le moteur de la machine que j'annonce, & que je crois pouvoir ſuppléer le douci à bras au moëllon, eſt cenſé l'eau qui imprime le mouvement à une roue à pots ou à palettes, dont l'arbre porte un rouet qui engrène dans une lanterne, dont l'axe coudé en manivelle fait jouer tout le reſte.

A cette manivelle eſt adapté un bras qui ne peut être mu ſans faire jouer le moëllon ajuſté à ſon extrémité; la ligne ovale que décrit ce dernier, dans ſon chemin, eſt plus ou moins rétrécie, ſelon qu'une fourche de conduite, entre les bras de laquelle ſe dirige le même bras, eſt plus ou moins éloignée de la manivelle, dans la branche (perpendiculaire à ſon axe) d'une couliſſe en équerre fixée ſur la platte-forme

(1) Elle a été approuvée par l'Académie des Sciences de Paris.

de la machine. Le bras du moëllon communique son mouvement à un second bras qui lui est assujetti, dont le coude poussant successivement chaque dent d'une roue sur laquelle est solidement établie une pierre parfaitement dressée, occasionne le renouvellement continuel de la surface de la glace scellée à cette pierre, sous celle scellée au moëllon.

Outre la ligne ovale que décrit le moëllon dans sa révolution entière sur le dessous, il est encore porté, chemin faisant, à faire plusieurs révolutions sur lui-même (*voyez la fig. 6*), soit par la force centrifuge de son mouvement; soit par l'effet des matières interposées, soit encore par des bras que l'on peut disposer sur la platte-forme, lors de son passage. Ces bras (*fig. 1 & 2*), venant à rencontrer les dents implantées sur le pourtour du moëllon, le font successivement pirouetter. Par le mouvement combiné qui accélère le travail, le dessus change à chaque instant le côté qui engrène les matières, & ne s'use pas plus sur un bord que sur un autre. Si l'on vouloit un effet contraire, par rapport à un défaut particulier à faire disparoître, comme inégalité de verre, &c. au moyen d'un cercle fixé sur le moëllon, garni de plusieurs trous ou écrous dans lesquels, suivant la position des défauts, on fait passer une vis ou cheville de retenue qui traverse aussi le bras du moëllon, il est facile d'empêcher ce dernier de tourner sur lui-même, & de le faire engrener seulement par la partie défectueuse, ou encore de charger davantage cette même partie; toutes dispositions qui peuvent avoir lieu séparément ou conjointement.

Après avoir démontré la manière de faire disparoître les inégalités des glaces de dessus, je vais indiquer celle de faire évanouir les bosses ou autres inégalités des glaces de dessous.

1°. On a eu soin, en scellant les glaces, de placer du même côté toutes celles qui sont défectueuses pour les travailler à la fois, s'il y a moyen.

2°. Il faut empêcher la place de tourner, ce qu'on obtient à l'aide des leviers communiquans à la fourche de conduite du bras coudé, on baisse le premier levier, & dès-lors le petit bras chemine sous les dents, sans les toucher.

3°. On fait glisser la fourche de conduite du bras du moëllon dans la branche transversale de sa coulisse jusqu'à ce qu'elle se trouve sur la bosse ou autre partie défectueuse à atteindre. Par cette disposition, la ligne ovale que décrit le centre du moëllon devient plus alongée, & l'effet de son mouvement se fait principalement sentir sur la partie qui exige un travail particulier.

4°. On a eu soin auparavant de fixer la place le plus avantageusement, au moyen d'une fourchette adaptée au massif qui porte les roulettes sur lesquelles chemine cette même place.

Afin que le moëllon travaille plus souvent la bosse, & ne la laisse à découvert que le tems nécessaire pour recevoir les matières qui doivent

l'enlever, il doit être libre & rendu à lui-même, ſon action en ſera plus vive, & le deſſus également travaillé; il ſera fixé au contraire & diſpoſé, comme il a été dit plus haut, ſi l'on a intention d'uſer en même-tems un côté du deſſus plus qu'un autre, par rapport à un défaut particulier; il en ſera de même pour toutes les poſitions des boſſes ou inégalités de verre; dans le même cas, la même diſpoſition auroit lieu.

Lorſque les boſſes ou inégalités du deſſous ſont duement débrûties & atteintes (1), le travail pour lors devient égal par-tout; en ſcellant le moëllon au milieu du deſſus, & en fixant la fourche de conduite plus ou moins près de la manivelle, dans la couliſſe perpendiculaire à ſon axe, on verra le moëllon décrire des ovales plus ou moins ouverts, & par conſéquent plus ou moins près des bords à volonté; en relevant les bras coudés par le ſecours des leviers qui correſpondent à la fourche de conduite, la place préſentera ſucceſſivement une partie de ſa ſurface à l'action du moëllon, dans chacune des révolutions de la manivelle, & ainſi un endroit ne ſubira pas plus de frottement qu'un autre; une règle bien dreſſée que l'on paſſera de tems en tems ſur les glaces, avertira d'ailleurs de leur droiture.

Je paſſe à la manière de verſer l'eau, les grès, ſables & émérils (2).

Les trémies qui contiennent ces différentes matières ſont poſées librement ſur deux ſolives qui traverſent toute la place à une certaine élévation; on en diſpoſe l'auget de telle ſorte qu'il puiſſe s'élever ou s'abaiſſer, par le plus ou le moins de tenſion des cordes ou des rouleaux qui lui ſont affectés. A chaque révolution de la manivelle, le bras du moëllon lui communique le battement néceſſaire: quant au vaſe qui contient l'eau, on en règle l'échappement à volonté, en fermant plus ou moins ſon robinet.

Vient enſuite la manière de rabotter ou d'eſſuyer les différens émérils (3): pour ce dernier travail, le bras du moëllon communique le mouvement à un autre petit bras auquel eſt adapté un rabot dont la diſpoſition eſt telle, qu'à ſon approche de la place, ſon extrémité antérieure étant élevée par l'effet de l'abaiſſement de ſon extrémité poſtérieure, en paſſant ſous le plancher de la platte-forme, il ne peut s'appliquer dans toute ſa longueur ſur la glace, que lorſqu'il eſt entièrement au-deſſus d'elle; à

(1) Le deſſus par ſon moindre volume & la viteſſe de ſon mouvement, eſt beaucoup plutôt atteint & dreſſé que le deſſous. Il faut communément deux deſſus pour atteindre & doucir un deſſous.

(2) Cette dernière matière exige une trémie particulière, ſi quelques grains de ſable ou de grès venoient à ſe trouver ſous le moëllon, ils déchireroient la glace déjà dreſſée & doucie, & obligeroient de la retravailler au ſable, peut-être au grès.

(3) On eſt forcé d'eſſuyer ou rabotter les émérils, parce qu'à la longue ces matières ſubdiviſées s'empâtent, & ne travaillent plus la glace.

chaque

chaque révolution de la manivelle, le rabot passe sur la glace & y décrit en la nettoyant, une espèce de secteur, qui renouvelé constamment, présente la glace absolument nette.

Lorsque les glaces sont travaillées par les grès & par les sables, le rabot est enlevé, on ne doit l'ajuster à son bras que pour le douci des émérils.

Comme l'ouvrier chargé de surveiller le travail d'une semblable machine, est censé avoir plusieurs *places* ou *bancs* sous sa direction, & qu'il peut fort bien oublier le nombre d'*essuyées* que fait le rabot, qu'il est essentiel de ne pas laisser outre-passer, soit pour l'économie de la matière, soit pour celle du tems, sur la platte-forme se trouve un index propre à en tenir note.

Supposé qu'il faille une vingtaine d'essuyées pour chaque espèce d'éméril, chaque révolution de la roue ou place, sera censée en être une ou partie d'une, suivant le travail; pour cet effet, une dent plus longue que les autres, communique à chacune de ses présentations vis-à vis de l'index, un petit mouvement à ce dernier, & selon que celui-ci se trouve placé sur le chiffre 1, 2 ou 3, &c. la place a fait 1, 2 ou 3 essuyées; par ce moyen le surveillant qui ne charge nullement sa mémoire, est plus entier à sa besogne.

Quant au travail de cette machine, comparé avec celui à bras (1), il paroîtra suffisant de dire qu'exécutée en modèle sur le rapport de deux lignes pour pouce, avec un moëllon de deux livres; en 32 heures, elle a douci en petit, ce qu'un homme robuste & exercé auroit fait en grand en 108 heures avec un poids de 80 à 100 livres & plus. La surface en grand auroit été de 54 sur 54 pouces; & celle à doucir sur le modèle d'après le rapport exposé, étoit de 9 sur 9 pouces, on s'est servi des mêmes matières qu'en grand, & il a été choisi pour essai, des glaces bosselées, creuses & inégales, reconnues pour être les plus défectueuses & les plus difficiles en ce genre de travail.

Nota. Le travail que l'on vient d'annoncer pourroit être applicable au douci des *cuivres des graveurs*, rien ne ressemble mieux à une glace brûte, quant aux défauts extérieurs à faire disparoître, qu'une planche de cuivre écrouie, & sortant de dessous le marteau: sa matière plus tendre donne un avantage dans la promptitude de l'exécution; l'essai que j'en ai fait, me confirme dans mon exposé & me fait présumer que, par

(1) Le versement de l'eau, des grès, sables, des différens émérils, le rabottage de ces derniers, &c. emportent plus de la moitié du tems du doucissage à bras. La machine exécutant toutes ces différentes main-d'œuvres successivement & sans interruption, économise cette perte de tems, &c.

ce procédé, on préviendroit au moins une partie des dangers pour la ſanté, attachés à la méthode actuelle pour le douci des cuivres deſtinés à la gravure.

Explication des Figures.

La *figure* 1re repréſente le plan d'une place en travail.

La *figure* 2, la coupe & le profil de cette même place.

La *figure* 3, le plan à vue d'oiſeau d'une roulette dans ſon chaſſis.

La *figure* 4, la coupe & le profil d'une roulette & de ſon chaſſis; avec l'apperçu du coin qui ſert à la hauſſer ou baiſſer pour niveler la place.

La *figure* 5, le plan du bras du moëllon : ſa tête eſt faite en tenaille aſſujettie par un reſſort qui s'ouvre à volonté pour ſaiſir les différens coudes adaptés à la manivelle qui alonge plus ou moins les différens ovales qu'elle fait décrire au moëllon.

La *figure* 6, indique le mouvement compoſé du moëllon libre & rendu à lui-même.

Les mêmes lettres & chiffres ſignifient la même choſe pour chacune de ces figures.

1. Roue à pots ou à aubes.
2. Arbre de cette roue.
3. Rouet armé de quarante dents.
4. Lanterne de huit fuſeaux.
5. Axe de la lanterne coudé en manivelle dans ſa partie ſupérieure.
6. Volans, haut & bas, ou magaſin de forces qui rendent uniforme le mouvement de la manivelle.
7. Bras du moëllon.
8. Fourche de conduite dudit bras.
9. Couliſſe de ladite fourche.
10. Moëllon.

10'. Pierre *volante* ſur laquelle on ſcelle la glace nommée *deſſus*.

(*a*) Dents implantées ſur le pourtour du moëllon.

(*b*) Bras diſpoſés & fixés ſur la platte-forme de la machine, en telle ſorte que ſon coude (*c*) garni d'un rouleau, venant à rencontrer les dents du moëllon lors de ſon paſſage, le forcent à pirouetter ſur lui-même. Ces bras ſont ſuſceptibles de ſortir plus ou moins de leurs couliſſes (*d*). Ils y ſont arrêtés par la vis de preſſion (*e*);

on s'eſt contenté de ponctuer un de ces bras & quelques dents du moëllon, pour éviter la confuſion dans le deſſin.

(11) Bras qui fait tourner la place par ſon coude 11'.
(12) Fourche de conduite du bras 11.
(13) Pierre de la place ſur laquelle on ſcelle les glaces 13'. Les petites glaces qui garniſſent la circonférence ſont ce qu'on nomme des *numéros* en terme de fabrique.

14. Roue qui porte la pierre.
14'. Dents ou chevilles implantées ſur la circonférence de cette roue.
15. Roulette.
16. Petites manivelles pour hauſſer ou baiſſer les roulettes, & par cet effet niveler la place.
17. Bras du rabot à émeril.
18. Sa fourche de conduite.
19. Rabot à émeril; (*f*) ſon point de ſuſpenſion; (*g*) reſſort ou eſpèce de talus qui facilite l'abaiſſement de cette partie du rabot, lors de ſon paſſage ſous la platte-forme à l'approche de la place; (*h*) mortaiſe qui règle le jeu de cette partie du rabot.
20. Solives qui ſupportent les trémies.
21. Trémies à grès, ſables, &c.
22. Trémion ou auget avec ſa baſcule.
23. Trémie ou eſpèce de vaſe propre à contenir de l'eau.
24. Robinet pour l'échappement de l'eau.
25. Reſſort fixé ſur le maſſif qui porte la place, & dont la partie coudée ſe relevant après le paſſage de chaque dent de la roue qu'il fait pour lors fléchir, s'oppoſe à ſon retour.
26. Fourchette fixée ſur le maſſif qui porte la place, & deſtinée à l'empêcher de tourner, en ſaiſiſſant une des dents implantées ſur la circonférence, une vis de compreſſion (*i*) ſert à l'arrêter à la hauteur néceſſaire. Cette fourche n'eſt d'uſage que lorſqu'il s'agit de faire travailler le moëllon, ſur une boſſe ou toute autre partie défectueuſe du *deſſous*.
27. Dent plus longue qui communique le mouvement à l'index pour les eſſuyées des émerils.
28. Roue des eſſuyées des émerils.
29. Index.
30. Cadran des eſſuyées.
31. Leviers communiquans pour donner ou ôter le mouvement à la place.

32. Autres leviers destinés à enlever ou rendre à la place le rabot à éméril.
33. Platte-forme de la place.
34. Escalier pour y accéder.
35. Platte-forme de la manivelle.
36. Pourtour de la place; il doit être assez élevé pour retenir le jet des matières interposées entre le *dessus* & le *dessous* lors du travail libre du moëllon, & empêcher qu'elles ne gâtent le douci des glaces voisines.
37. Marche-pied autour de la place.
38. Talus pour renvoyer les déblais des matières au cours d'eau, à mesure qu'elles découlent au travers du marche-pied de la place.
39. Massif de la place.
40. Cours d'eau pour enlever les immondices à mesure qu'elles tombent.
41. Trape pour renvoyer au cours d'eau le gros des immondices qui n'a pu s'écouler par les trous du marche-pied.
42. Porte fermée pendant le travail pour la propreté de l'appartement de la machine, & que l'on ouvre, si l'on veut, pour visiter les glaces, &c.
43. Rez-de-chaussée de l'intérieur de la machine.

MÉTHODE

Pour découvrir dans une Mine de Fer les Oxides (ou Chaux) de Zinc & de Manganèse, par le moyen de l'Acide acéteux;

Par M. PORCEL:

Extraites d'un Mémoire présenté à la Société Royale de Biscaye.

§. I. M'ETANT proposé de faire une analyse exacte de plusieurs mines de fer, & voyant que pour y parvenir, il falloit non-seulement déterminer les substances qui entrent dans la composition des minéraux, mais encore l'état & la quantité de chacune d'elles, je me suis bientôt apperçu que la seule réduction par la voie sèche ne suffisoit pas pour cette fin; cela m'a donc fait résoudre à les examiner par les réactifs, & à me servir des méthodes que prescrivent Bergman dans sa dissertation sur la docimasie humide, & M. Kirwan dans ses élemens de minéralogie. Comme dans les mines de fer que je voulois examiner il y en avoit une spathique,

& que Bergman avoit fait une dissertation particulière sur cette espèce de mine, j'ai cru devoir suivre ses procédés dans les essais que je vais rapporter; mais auparavant, il est nécessaire de donner une description minéralogique de cette mine de Somorostro, située près la Biscaye en Espagne, de laquelle je me suis servi dans tous mes essais.

§. II. La surface de cette mine est d'un brun rougeâtre, d'une texture matte & terreuse; dans sa structure récente elle présente une couleur brune grisâtre, un peu luisante; elle est si tendre qu'on y fait des raies avec l'ongle; en grattant sa superficie, on a une poudre d'un rouge brunâtre, au lieu que dans sa fracture récente cette même poudre est d'un rouge foncé; étant finement pulvérisée sa couleur est d'un rouge brûnâtre; l'aimant ne l'attire pas sensiblement. Cette mine présente dans son intérieur plusieurs grouppes de cristaux, lesquels examinés avec la loupe m'ont paru des tables rhomboïdales.

§. III. La méthode que prescrit Bergman en divers endroits de ses Œuvres (1), pour séparer l'oxide de fer de celui de manganèse, consiste à faire dissoudre un poids déterminé du minérai dans une grande quantité d'acide nitrique (nitreux), à faire évaporer entièrement la liqueur, & à calciner le résidu; on verse sur ce résidu de l'acide nitrique (nitreux) étendu d'eau qui ne dissout point l'oxide ou chaux de fer, mais seulement celui de manganèse, lequel par le moyen d'un carbonate alkalin (alkali aéré) se précipite en blanc. J'ai répété plus de douze fois ces expériences, en changeant les proportions de l'acide nitrique, relativement à celles du minérai, & dans toutes j'ai vu constamment qu'à un petit degré de chaleur il en sort une vapeur blanchâtre qui dure jusqu'à ce que toute la liqueur soit évaporée, & il ne s'en dégage que vers la fin de l'évaporation une vapeur rouge: la mine de Somorostro qui bien pulvérisée est d'un rouge un peu foncé, reste après l'opération d'un brun rougeâtre, ce qui me fit soupçonner qu'elle y perdoit un peu de son oxygène. L'acide nitrique (nitreux) transparent n'en dissout à froid qu'une très-petite quantité, laquelle dans sa totalité paroissoit être un oxide ou chaux de fer, puisqu'en y versant du prussiate de chaux (eau de chaux chargée du principe colorant) elle prit une belle couleur de bleu de Prusse, malgré que les alkalis & l'eau de chaux formoient un précipité à peine sensible. Le même acide aidé de la chaleur a dissous une plus grande portion d'oxide de fer, les indices de l'existence de ce métal se manifestèrent bien plus fort, quand j'eus jetté sur la mine calcinée une portion d'acide nitreux rouge, ou de l'acide nitrique avec un peu de sucre. M'étant donc imaginé qu'il faudroit répéter plusieurs évaporations sur la même mine pour que l'oxide de fer n'en fût pas dissous par l'acide

(1) Pages 232 & 457 du second volume de ses Opuscules chimiques, traduits par M. de Morveau.

nitrique, je fis évaporer cent grains de cet acide sur cinquante de la mine de Somorostro, & répété la même opération trois fois de suite; j'ai ensuite calciné le résidu de chaque opération dans un creuset que je fis rougir pendant plus de demi-heure, & après l'avoir laissé refroidir, j'ai trouvé que la mine étoit devenue d'une couleur plus noirâtre, que quand je l'ai évaporée une seule fois sans la calciner: j'ai versé ensuite dans deux différens vases sur quatre-vingt-quatre grains de mine calcinée comme ci-dessus, & sur quatre-vingt-quatre autres grains de la même mine non calcinée, cent grains d'acide nitrique dans chacun; je les ai laissés en macération pendant trois jours, après lesquels ayant examiné les dissolutions par les réactifs, j'ai trouvé que l'acide n'en avoit dissous qu'une fort petite quantité dans les deux vases, laquelle étoit de l'oxide (ou chaux) de fer. Tout ce qui précède me prouvoit assez que la mine perdoit une partie de son oxigène dans cette opération; mais voulant éviter les objections qu'on pourroit me faire, j'ai mis cent grains de la mine de Somorostro dans cent cinquante d'acide nitrique, & j'en ai fait l'évaporation à un feu modéré, & quand la mine fut à sec, je la fis rougir pendant plus d'un quart-d'heure, après quoi je la retirai du feu, & trouvai qu'elle ne pesoit que quatre-vingt-dix grains, c'est-à-dire, qu'elle avoit perdu dix grains d'oxygène & d'acide carbonique (air fixe). Je m'étois assuré par d'autres expériences que cent grains de cette mine ne contiennent que trois pouces cubiques d'acide carbonique (air fixe), & comme chaque pouce cube de cet acide pèse à-peu-près deux tiers de grain, je conclus qu'elle avoit perdu deux grains de cet acide & huit d'oxygène; je crois donc pouvoir conclure naturellement des expériences antérieures, que Bergman obtenoit dans cette opération un résultat tout opposé à celui qu'il se proposoit, c'est-à-dire, qu'au lieu d'oxider (calciner) de plus en plus sa mine, & de la mettre en état de ne pouvoir plus être dissoute par l'acide nitrique, il la privoit d'une portion d'oxygène; ce qui augmentoit sa dissolubilité dans ledit acide; mais en supposant, comme Bergman, que l'oxide (chaux) de fer s'oxidât (calcinât) de manière à ne plus être dissoluble dans l'acide nitrique, l'oxide de manganèse doit aussi se calciner par cette opération, & cesser comme celui de fer de pouvoir s'unir à l'acide nitrique, puisqu'il suffit d'exposer à l'air l'oxide blanc de manganèse, pour le faire passer bientôt à l'état d'oxide noir, dans lequel l'acide nitrique ne le dissout pas, quoiqu'il dissolve en partie le colcotar ou oxide rouge de fer, qui est entre les oxides de ce métal celui qui contient le plus d'oxygène, & que pour le produire il faut une longue calcination. L'expédient que donne Bergman de mettre un peu de sucre dans l'acide nitrique, pourroit être convenable pour dissoudre l'oxide noir de manganèse s'il étoit tout seul, mais comme on suppose qu'il est uni à l'oxide rouge du fer, il en résulteroit que le sucre en privant l'acide nitrique d'une portion d'oxygène, le changeroit en acide nitreux, lequel se com-

binant avec l'oxygène des deux oxides, & ſe changeant par conſéquent en acide nitrique, doit diſſoudre l'un & l'autre, parce qu'alors ils ſe trouvent privés de la portion d'oxygène qui les garantiſſoit de l'action de l'acide.

§. IV. Bergman aſſure que le vinaigre diſtillé diſſout la chaux noire de manganèſe, & non celle de fer (1). Voulant répéter cette expérience, j'ai mis en macération pendant vingt-quatre heures l'oxide noir de manganèſe avec l'acide acéteux, & en ayant filtré la liqueur, j'ai trouvé qu'il n'en avoit rien diſſous; je fis encore bouillir le même acide ſur l'oxide noir de manganèſe, & les réactifs m'y ont fait connoître qu'il ne s'en étoit diſſous qu'une très-petite quantité. Ces expériences, & ce que je ſavois par d'autres antérieures, que le fer qui n'eſt pas fort oxidé ſe diſſout à froid dans l'acide acéteux, & que même l'oxide rouge s'y diſſout en partie, quand il eſt aidé par la chaleur, me perſuadent qu'il eſt impoſſible de ſéparer par le moyen du vinaigre diſtillé, l'oxide noir de manganèſe de celui de fer, en ſuivant le procédé de Bergman.

§. V. Bergman propoſe (2), pour ſéparer l'oxide de fer de celui de zinc, de faire évaporer deux ou trois fois de ſuite 100 grains du minérai, avec 200 d'acide nitrique. Chaque fois qu'on verſe du même acide ſur le réſidu, cet acide diſſoudra l'oxide de zinc ſans toucher à celui de fer; on s'apperçoit facilement du vice de cette méthode, qui, ſe fondant ſur le même principe que celle §. III, conſiſte à oxider le fer, de manière qu'il ne ſoit pas diſſoluble dans l'acide nitrique; elle eſt ſujette à la même objection que j'ai propoſée contre celle que Bergman donne pour ſéparer l'oxide de manganèſe de celui de fer, par le moyen de l'acide nitrique, c'eſt-à-dire qu'il diſſout une portion d'oxide de fer en même tems que celui de zinc, quoiqu'elle ne ſouffre point les autres objections que j'ai préſentées ſur l'oxide de manganèſe, car de quelque manière qu'on oxide le zinc, il eſt toujours diſſoluble dans les acides.

§. VI. Une autre méthode que l'on emploie communément pour ſéparer l'oxide de zinc contenu dans la mine de fer, eſt de faire diſſoudre le minérai dans l'acide muriatique, marin, & de précipiter le fer par un morceau de zinc. Ayant répété pluſieurs fois cette expérience, j'ai trouvé une difficulté à laquelle je ne m'étois pas attendu, & c'eſt qu'à meſure que le fer ſe précipite, il forme une incruſtation ſur la feuille de zinc, de manière q[illegible]t très-difficile de déterminer au juſte la portion de zinc diſſoute [illegible] par conſéquent la quantité

(1) Page 86 de l'Analyſe du Fer, traduite par M. Grignon.

(2) Page 325, tome II de ſes Opuſcules chimiques, traduits par M. de Morveau.

de zinc que la mine pouvoit contenir; outre cela, les dernières particules de l'oxide de fer reſtent ſi intimement unies avec l'acide, que ſi on veut les faire précipiter à force d'y ajouter du zinc, on fait précipiter auſſi une portion de ce métal, ce qui rend la détermination très-compliquée.

§. VII. Bergman dit encore dans un autre endroit (1) : « J'ai fait » cette analyſe d'une autre manière : j'ai d'abord traité cette mine » avec de l'acide vitriolique que j'ai fait évaporer; j'ai lavé dans l'eau » précipitée par l'alkali volatil cauſtique & rediſſous. La partie qui ré» ſiſte à l'acide vitriolique eſt du quartz; celle qui échappe à l'alkali » volatil, contient de la chaux de fer avec de l'argile pure, qui, diſ» ſoutes par l'acide vitriolique, peuvent être ſéparées par le pruſſiate de » potaſſe ou alkali phlogiſtiqué ». Cette méthode eſt ſans doute plus exacte que les précédentes, mais voulant m'aſſurer de ſa juſte valeur, j'ai mis dans un vaſe de l'oxide de fer avec de l'ammoniaque (alkali volatil), & dans un autre, de ce même alkali avec de l'oxide de zinc, & j'ai vu qu'il s'y diſſolvoit une portion d'oxide de zinc, & une d'oxide de fer; j'ai fait la même expérience comparative avec l'oxide noir de manganèſe, & l'oxide blanc de zinc; ces deux oxides ſe ſont fort peu diſſous dans l'ammoniaque (alkali volatil), quoique l'oxide de zinc s'y ſoit diſſous un peu davantage, on peut ajouter à ces difficultés, celle qui provient de ce que l'alumine (terre alumineuſe), récemment précipitée eſt auſſi diſſoluble dans l'ammoniaque (alkali volatil).

§. VIII. M. Kirwan dit (2) : « Si le fer ſe trouve uni avec une » quantité conſidérable de zinc ou de manganèſe, il faut diſſoudre » la mine dans l'acide marin, la précipiter par l'alkali pruſſien, & » traiter la chaux avec l'acide nitreux déphlogiſtiqué, qui ne s'em» parera que de la chaux de zinc. Quand celle-ci eſt ſéparée, il faut » traiter de nouveau la chaux avec l'acide nitreux, auquel on ajoutera » du ſucre, ou ce qui vaut encore mieux, avec de l'acide acéteux; » afin que l'un ou l'autre ſépare la manganèſe s'il s'y en trouve. On peut » après cela diſſoudre dans l'acide marin la chaux de fer qui reſte; » & la précipiter par l'alkali minéral; ou bien on peut la calciner » ultérieurement, & puis la peſer ». Cette méthode n'étant que la réunion de celles de Bergman, dont j'ai traité (§. III, IV, V), eſt ſujette aux mêmes objections & aux mêmes inconvéniens que j'ai propoſés aux méthodes de Bergman; c'eſt pourquoi je me contenterai de dire que ſi la mine eſt fort oxidée, l'acide nitrique pourra ſéparer, après diverſes opérations, l'oxide de zinc de ceux de fer & de manganèſe;

(1) Page 325, tome II de ſes Opuſcules chimiques, traduits par M. de Morveau.
(2) Page 293, de ſes Elémens de Minéralogie, traduits par M. Gibelin.

ganèſe ; mais que bien loin de diſſoudre après que la mine eſt calcinée, l'oxide de manganèſe, ſans toucher à celui de fer, par le moyen de l'acide acéteux ou de l'acide nitrique avec un peu de ſucre, ces deux acides diſſoudront peu des oxides, mais plus de l'oxide de fer que de celui de manganèſe, & j'ai dit les raiſons que j'ai pour l'avancer, §. IV.

§. IX. Voyant donc qu'aucune des méthodes dont j'avois connoiſſance n'étoit aſſez exacte pour déterminer au juſte la quantité de zinc & de manganèſe que les mines de fer peuvent contenir, je me ſuis occupé à en chercher une qui puiſſe ſéparer les oxides de ces trois métaux, & après différentes tentatives inutiles, je me ſuis déterminé à employer l'acide acéteux, fondé ſur ce que l'acétite de fer ſe décompoſe au feu plus facilement que l'acétite de zinc. J'ai commencé mes premiers eſſais en mêlant l'acide acéteux avec l'oxide blanc de zinc, qui s'y eſt diſſous très-aiſément. L'oxide de fer précipité de l'acide muriatique par l'eau de chaux, ne ſe combina qu'en petite quantité avec l'acide acéteux, lequel diſſolvoit une plus grande portion d'oxide de manganèſe, récemment précipité du même acide muriatique. D'autres eſſais me firent connoître que l'acide acéteux ne diſſout pas à froid l'oxide noir de manganèſe ni l'oxide rouge de fer, & que par le moyen de l'ébullition, il ne diſſout qu'une très-petite partie de ces deux oxides, quoiqu'un peu plus de celui de fer; j'ai conclu de ces expériences qu'on pouvoit ſéparer par le moyen de l'acide acéteux à froid les oxides de manganèſe & de fer, de celui de zinc, après voir fortement calciné la mine ; comme auſſi un mélange de manganèſe & de zinc, en les calcinant de manière que le manganèſe devienne noir; car à ce degré d'oxidation, il n'eſt point diſſoluble dans l'acide acéteux ; & l'oxide de zinc, quelque temps qu'on le tienne au feu, ſe diſſout facilement dans cet acide.

§. X. Ayant beaucoup mieux réuſſi dans ces premiers eſſais que je ne m'y étois attendu, j'ai voulu eſſayer ſi les différens degrés de décompoſition au feu de nos trois oxides me fourniroient de nouveaux moyens de pouvoir les ſéparer exactement, pour cela j'ai mis dans une capſule une portion d'oxide brun de fer, avec un peu plus de ſon poids d'acide acéteux, que j'ai fait évaporer au bain de ſable; j'ai retiré la capſule auſſi-tôt l'évaporation finie, & ayant bien lavé le réſidu dans l'eau diſtillée, & filtré cette eau, j'ai trouvé que le pruſſiate de chaux lui donnoit une couleur bleue, à peine ſenſible, & que les autres réactifs n'indiquoient pas l'exiſtence du fer; par conſéquent, que tout l'acétite (ſel acéteux) qui s'étoit formé au commencement de l'évaporation s'étoit décompoſé ſur la fin, & qu'il n'y étoit reſté qu'un oxide de fer. Dans une autre expérience, j'ai fait évaporer l'acide acéteux ſur l'oxide de zinc, & après l'avoir retiré du feu preſqu'auſſi-tôt la

liqueur évaporée, j'ai versé de l'eau distillée sur ce résidu, qui l'a dissous entièrement, & ayant répété bien des fois cette expérience, je me suis apperçu que quand on ne retiroit pas du feu la phiole aussitôt que l'évaporation étoit finie, une partie de l'acétite se décomposoit, & perdoit sa dissolubilité dans l'eau. Après diverses expériences semblables aux précédentes, & faites par l'évaporation de l'acide acéteux sur les différens oxides de manganèse, je puis conclure, 1°. qu'une grande partie de l'oxide noir ne se combine pas avec ledit acide; 2°. que la plus grande quantité de l'oxide brun forme un acétite, & devient par conséquent soluble dans l'eau; 3°. que le carbonate de manganèse se décompose, & se change presque entièrement en acétite de manganèse. Ces résultats avec le secours de quelques autres connoissances de chimie, sont, à ce que je crois, suffisans pour déterminer lequel de ces trois oxides se trouve dans le minérai; quelle en est la quantité, & quel peut être dans chacun leur degré d'oxidation, qui sont les trois choses auxquelles on doit souhaiter de parvenir dans cette analyse. Je supposerai, pour être mieux entendu, que la mine ne contient pas d'autres substances que les oxides de fer, de zinc & de manganèse; mais avant de commencer l'analyse, il est bon de distinguer par la couleur de la mine si elle est peu ou fort oxidée; dans le premier cas, on commencera en faisant évaporer deux cents grains d'acide acéteux sur cent de minérai bien pulvérisé; on lavera le résidu de l'évaporation dans l'eau distillée; on la filtrera, & si en y versant de l'eau de chaux, il ne se formoit pas un précipité sensible, ce seroit une preuve certaine que la mine ne contiendroit point de l'oxide de zinc ni de manganèse; mais si, au contraire, le prussiate de chaux ne bleuissoit que très-légèrement cette dissolution, & qu'il formât abondamment un précipité rougeâtre, & que l'eau de chaux produisît des flocons blancs, lesquels exposés quelque temps à l'air, ne deviennent pas bruns, on est alors assuré que la mine ne contenoit que de l'oxide de zinc; mais comme il arrive ordinairement que par la première évaporation on n'obtient pas tout l'oxide de zinc contenu dans la mine, on recommencera les évaporations jusqu'à ce que versant de l'eau distillée sur le résidu de la dernière, cette eau ne dissolve plus rien; alors on mettra ensemble les dissolutions qui proviendront de toutes les évaporations précédentes, & on verra, par le moyen du prussiate de chaux, s'il ne s'est pas séparé un peu d'oxide de fer avec celui de zinc; dans ce cas, on précipitera l'oxide métallique par un carbonate alkalin (alkali effervescent); on fera de nouveau une évaporation sur ce précipité, & par-là l'oxide de fer se trouvera entièrement dégagé de celui de zinc. On parviendra à déterminer la quantité respective de ces deux oxides par trois méthodes différentes, qui ont chacune leur avantage: 1°. en pesant l'oxide de fer

qui restera après toutes les évaporations, & en attribuant à l'oxide de zinc, tout ce qu'il lui manquera jusqu'à cent grains; 2°. en précipitant l'acétite ou sel acéteux de zinc par l'eau de chaux, & après avoir bien fait sécher le résidu, ce qui lui manquera du poids des cent grains, sera la quantité d'oxide de fer; 3°. en décomposant au feu tout l'acétite de zinc, on obtiendra l'oxide de zinc; & ce qu'il pesera de moins des cent grains, sera le poids de l'oxide de fer. Mais si l'eau de chaux, au lieu de former un précipité en flocons blancs, en formoit un d'un brun clair, sans aucun mélange de blanc, & que le tout devînt noir par la calcination, ce seroit une preuve que la mine contenoit un oxide de manganèse & non celui de zinc; alors on obtiendra tout cet oxide de manganèse en répétant les évaporations de la même manière que nous l'avons indiqué pour l'oxide de zinc; on connoîtra par le moyen du prussiate de chaux s'il ne s'étoit pas séparé un peu d'oxide de fer avec celui de manganèse, car alors le prussiate de chaux bleuiroit considérablement la dissolution; dans ce cas, il faudroit recommencer les évaporations sur ces dissolutions, jusqu'à ce que le minérai ne donne plus de manganèse; on déterminera ensuite son poids par un des trois moyens que je viens d'indiquer. Si en précipitant la dissolution par l'eau de chaux, il se formoit un précipité brunâtre, ou qui devînt brun peu de temps après, & qu'il fût suivi d'un autre en flocons blancs, plus léger que le premier, il seroit alors manifeste que les oxides de zinc & de manganèse se trouvoient réunis dans ce minérai; & en les séparant totalement de celui de fer par le moyen des évaporations, on sauroit au juste le poids de l'oxide de fer & celui du mélange des deux autres; on calcinera ensuite ces deux derniers, & on versera dessus de l'acide acéteux, lequel dissoudra, à froid seulement, l'oxide de zinc, & on répétera cette opération jusqu'à ce qu'on n'en tire plus d'acétite de zinc. On connoîtra s'il ne s'est pas mêlé un peu d'oxide de manganèse avec celui de zinc, en précipitant celui-ci par l'eau de chaux, & en laissant ce précipité exposé à l'air pendant quelque tems, ou bien en le calcinant. Si, avec ces procédés, il ne devenoit pas brun, le zinc ne contiendroit point d'oxide de manganèse, & en pesant l'un des deux, on sauroit le poids de l'autre, puisqu'on connoissoit le poids du tout. Ce que j'ai dit jusqu'ici ne regarde que le cas où le minérai ne seroit qu'un peu oxidé, mais s'il l'étoit beaucoup, on ne pourroit pas séparer, en employant le même procédé, l'oxide de manganèse de ceux de fer & de zinc, car l'acide acéteux ne dissout par l'évaporation que très-peu d'oxide noir de manganèse; mais on parviendra facilement à priver la mine de cet excès d'oxigène, en la faisant dissoudre dans de l'acide muriatique, & en la précipitant ensuite par l'eau de chaux.

§. XI. Dès qu'on est parvenu à connoître le poids de chacun des

oxides dans le degré d'oxidation où ils se trouvoient à la fin de l'analyse, il ne reste plus qu'à déterminer la quantité d'oxigène qu'ils contenoient quand ils formoient le minérai; car on se tromperoit fort si, pour déterminer la quantité du métal que le minérai contenoit, on prenoit les oxides tels qu'on les trouve à la fin de l'analyse, puisque tous les chimistes savent que les calcinations & les dissolutions en font varier considérablement les degrés d'oxidation : si donc on préféroit, après avoir séparé les oxides, de les réduire en métal, chacun en particulier par le moyen du charbon, ces réductions seroient difficiles & peu exactes pour l'oxide de fer, & presque impraticables avec l'oxide de manganèse, principalement quand il s'agit d'une très-petite quantité. Après avoir mûrement réfléchi sur ces difficultés, je crois qu'il vaudroit mieux juger du degré d'oxidation de ces trois oxides par la couleur que présente le minérai, sur-tout si on fait attention que dans le cas où il y a du manganèse dans une mine de fer fort oxidée, ce manganèse doit y être dans l'état d'oxide noir, puisqu'il s'oxide plus facilement que le fer; comme dans toutes ces mines le fer y est toujours en plus grande quantité qu'aucune autre substance, on pourra juger par sa couleur du degré de son oxidation, en lui supposant toujours une couleur un peu plus claire que ne le présente la mine, puisque le mélange de l'oxide noir de manganèse qui s'y trouve doit le rendre plus foncé dans sa couleur. Si la mine de fer ne contenoit que de l'oxide de zinc, il sera alors plus facile d'en juger du degré d'oxidation, parce que cet oxide se trouve toujours blanc, ou d'un jaune pâle dans les mines, & se montre blanc dans le précipité des dissolutions; ainsi on pourra juger par son poids à la fin de l'analyse de ce qu'il pesoit dans la mine. Il est inutile d'avertir qu'on doit alors attribuer à l'oxide de fer une couleur plus foncée que celle que présente le minérai. En connoissant par ce que je viens de dire dernièrement, le degré d'oxidation dans lequel se trouve chacun de ces oxides quand ils constituoient la mine, & sachant par les moyens que j'ai déja indiqués, leurs poids tels qu'on les obtient à la fin de l'analyse, il seroit très-facile de savoir, par le moyen d'une regle de trois, combien chacun d'eux pèse dans la mine, & par conséquent, le poids de chacun des métaux; si nous avions une table exacte où on eût marqué la quantité d'oxigène & de métal qui appartenoit à chaque variation des couleurs; mais par malheur, cette table, quoique commencée par deux célèbres chimistes, Bergman & Kirwan, se trouve encore bien incomplette. Il seroit à souhaiter que quelqu'un des savans qui, par l'exactitude de leurs expériences, & par la justesse de leurs raisonnemens, ont tant avancé & simplifié cette branche importante de la physique; il seroit à souhaiter, dis-je, que quelqu'un d'eux s'occu-

pût à perfectionner & à completter cette table, dont le besoin se fait sentir dans presque toutes les opérations de chimie.

§. XII. Il seroit injuste d'avoir parlé des difficultés & des imperfections que j'ai cru trouver dans les méthodes que je connoissois pour analyser les mines de fer, si je passois sous silence celles que j'ai éprouvées dans celles que je viens de proposer : il y en a deux principales; la première est que je ne connois aucun signe certain qui puisse faire juger du moment où tout l'acétite de fer s'est décomposé, avant que l'acétite de zinc ou de manganèse commence à se décomposer; il peut arriver en outre qu'avant que les dernières particules de l'acétite de fer se soient entièrement décomposées, les premières de l'acétite de zinc ou de manganèse commencent aussi à se décomposer. Ayant répété plusieurs fois ces expériences, j'ai jugé que le plus sûr étoit d'ôter la capsule du feu à l'instant même que l'évaporation de l'acide acéteux étoit finie. La seconde difficulté provient de ce que pour obtenir une séparation complette, il faut répéter plusieurs fois ces diverses évaporations, & qu'en chacune on perd toujours quelque chose; on trouve à la fin que cette perte est considérable.

§. XIII. J'ai fait plusieurs autres expériences avec des mêlanges artificiels, desirant parvenir à connoître jusqu'à quel point on pouvoit pousser l'exactitude de l'analyse par le moyen que je viens de proposer. Il seroit ennuyeux & peu utile de les rapporter toutes en détail, surtout celles où je n'ai changé que le degré d'exactitude avec lequel je les ai faites; je décrirai seulement le résultat d'une seule de chaque espèce. 1°. J'ai mis dans une capsule de verre cent grains d'oxide de fer, avec dix grains d'oxide de zinc, & j'ai fait évaporer sur ce mêlange deux cents grains d'acide acéteux : après avoir fait bouillir sur ce résidu de l'eau distillée, j'en ai filtré la dissolution, laquelle prenoit, avec le prussiate de chaux, une couleur bleue peu sensible; je l'ai précipité par l'eau de chaux, qui forma un précipité blanc par flocons, lequel étant bien sec, pesa sept grains. J'ai répété la même opération sur les quatre-vingt-trois qui restoient, & j'en ai tiré encore trois grains & demi d'oxide de zinc, mêlé d'un peu de fer; pour séparer ce dernier oxide du nouveau précipité, j'ai versé dessus de l'acide acéteux qui a dissous un peu plus de deux grains d'oxide de zinc, ce qui fait en total neuf grains d'oxide de zinc séparés, & un seul de perte. 2°. De cent grains d'oxide de fer, & six grains d'oxide de zinc, mis en macération avec cent grains d'acide acéteux, la dissolution qui en est résultée a été de cinq grains d'oxide de zinc, & presque point de fer. 3°. Ayant mêlé antérieurement avec beaucoup d'exactitude dix grains d'oxide de fer & dix de carbonate de manganèse, je les ai mis dans une capsule avec deux cents grains d'acide acéteux; je l'ai fait évaporer, & l'eau a dissous une portion du résidu, laquelle par le moyen d'un

carbonate alkalin, a produit un précipité d'un blanc éclatant, qui ne s'eſt point altéré à l'air, & après l'avoir recueilli & ſéché, il peſoit ſept grains & demi. J'ai encore obtenu par une ſeconde opération, deux grains du même carbonate de manganèſe. 4°. Dans une expérience où j'ai mêlé ſix grains d'oxide brun de manganèſe avec dix grains de fer, l'acide acéteux en a diſſous à froid plus de trois grains, que j'ai connus par les réactifs être preſqu'entièrement de l'oxide de manganèſe. 5°. J'ai mis auſſi en macération pendant plus de vingt-quatre heures douze grains d'oxide noir de manganèſe & douze d'oxide de zinc, avec deux cents grains d'acide acéteux; ayant enſuite filtré la liqueur, j'ai trouvé que la portion qui a reſté ſur le filtre peſoit 11 grains, & que la diſſolution formoit avec de l'eau de chaux un précipité d'un blanc jaunâtre; il paroît que le grain de manganèſe qui a été diſſous, a donné au précipité la couleur jaunâtre. Ayant appris par d'autres expériences que mon acide nitrique tranſparent diſſolvoit moins d'oxide noir de manganèſe que l'acide ſulfurique (vitriolique), j'ai répété avec le premier la même expérience qu'avec l'acide acéteux, & le réſidu bien ſec ne peſa que dix grains & demi, ce qui me prouva qu'on pouvoit employer utilement ces deux acides pour ſéparer leſdits oxides.

§. XIV. Les expériences précédentes ſont ſuffiſantes, à ce que je crois, pour apprécier la méthode que je propoſe; mais il lui manquoit cependant d'être appliquée à l'analyſe des mines de fer; pour donner une idée de la manière que je crois la plus propre à la faire, je ſuppoſerai que la mine qu'on doit analyſer contient de l'acide carbonique, (de l'air fixe) du ſilex, du ſoufre, de la chaux, de l'alumine (terre alumineuſe), de l'oxide de fer, de zinc & de manganèſe. J'ai choiſi cette hypothèſe, laquelle, comme une des plus compliquées, renferme le cas qui peut arriver dans d'autres plus ſimples. On commencera l'opération par bien pulvériſer la mine ſur un porphire, dont on mettra cent grains avec deux cents d'acide muriatique; on lui donnera un degré de chaleur moindre que celui qu'il faut pour l'ébullition de l'acide; on obtiendra tout l'acide carbonique que la mine contenoit, un peu d'acide muriatique ſimple, & de l'acide muriatique oxigéné (acide marin déphlogiſtiqué) ſi la mine étoit fort oxidée. Pour ſavoir au juſte la quantité d'acide carbonique dégagé, il faut introduire dans la cloche qui contient ce gaz, de l'eau de chaux, & par le poids du carbonate de chaux qui ſe formera, on déduira celui de l'acide carbonique, puiſque ſelon M. Kirwan, un quintal de carbonate de chaux contient trente-quatre grains d'acide carbonique. On pourra auſſi ſavoir la quantité d'acide muriatique oxigéné qui ſe ſera dégagé, en laiſſant la cloche dans laquelle ce gaz eſt contenu au-deſſus de l'eau; l'acide muriatique ſimple s'y diſſoudra entièrement: au lieu que celui qui eſt oxigéné reſtera ſans s'y combiner que très-peu. Quand l'émiſſion du gaz aura ceſſé, on fera bouillir

l'acide, qui, alors, diſſoudra tout ce qui étoit contenu dans la mine, excepté le ſilex & le ſoufre. Pour déterminer au juſte la quantité de chacune de ces deux ſubſtances, il faut les bien laver dans l'eau, & les faire ſécher à l'air ou au ſoleil; enſuite on les peſera, je ſuppoſe qu'ils peſent dix grains; on leur donnera un feu ſuffiſant pour faire brûler ou volatiliſer tout le ſoufre; ſi après cette opération le réſidu peſe ſix grains, je conclurai que c'étoit la quantité de ſilex que la mine contenoit, & qu'il y avoit quatre grains de ſoufre. Ce que l'acide aura diſſous ſera, ſuivant notre hypothèſe, de la chaux, les trois oxides métalliques & l'alumine; en verſant ſur ces diſſolutions de l'ammoniaque, les trois oxides métalliques & l'alumine ſe précipiteront, mais non pas la chaux, dont la quantité peut ſe déterminer en peſant le précipité, & en attribuant au poids de la chaux ce qu'il peſera de moins qu'auparavant l'opération, ou ſinon, on la précipitera par un carbonate alkalin (alkali aéré); puiſque ſelon M. Kirwan, cent grains de carbonate calcaire (craie) contiennent entre cinquante-trois & cinquante-quatre grains de chaux; après quoi on verſera cent grains d'acide acéteux ſur le précipité produit par l'ammoniaque; on fera enſuite évaporer ledit acide avec les précautions que j'ai indiquées; puis en lavant le réſidu avec de l'eau diſtillée, les acétites de zinc, de manganèſe & d'aluminé s'y diſſoudront, mais l'oxide de fer reſtera ſans s'y combiner. On répétera ces évaporations juſqu'à ce que l'eau diſtillée ne diſſolve plus rien de ces acétites; on examinera par le pruſſiate calcaire ſi l'eau n'auroit pas diſſous un peu d'acétite de fer, car alors il faudroit réitérer ſur cet acétite une autre évaporation particulière. En raſſemblant donc les produits de toutes ces évaporations, on eſt aſſuré d'avoir ſéparé de l'oxide de fer, l'alumine, les oxides de zinc & de manganèſe. A préſent, pour ſavoir la quantité de chacune de ces trois ſubſtances, on les calcinera à un feu modéré pendant quelques heures; on y verſera deſſus cent grains d'acide acéteux, dans lequel on les tiendra en macération pendant vingt-quatre heures, puis on filtrera la liqueur; on répétera deux ou trois fois la même opération ſur ce mêlange, & après, en raſſemblant toutes les diſſolutions produites par les évaporations, on les précipitera par l'eau de chaux, ou on les fera calciner & évaporer à un degré de chaleur qui en décompoſe les acétites; on aura un réſidu blanc s'il ne s'eſt ſéparé que du zinc & de l'alumine; mais ſi l'acide acéteux a diſſous un peu de manganèſe, il donnera une couleur brunâtre au précipité & au réſidu de l'évaporation; alors il faudroit réitérer ſur ce dernier réſidu une autre opération ſemblable aux antérieures, & en ajoutant la portion de manganèſe qui en réſulte à celle qu'on a obtenue des opérations précédentes, on aura la quantité de manganèſe que contenoit la mine; il ne reſte donc plus qu'à déterminer la quantité de zinc, & celle de l'alumine.

Pour y parvenir, il faut peſer le mêlange de ces deux matières, le diſſoudre dans l'acide muriatique, & précipiter enſuite le zinc par le pruſſiate alkalin, puis filtrer la liqueur qui ſurnagera, & précipiter l'alumine par la chaux; le poids de ce précipité, bien ſéché, indiquera celui de l'alumine, & ce qui manquera au poids total de ces deux matières, ſera le poids de l'oxide de zinc.

Je me ſuis ſervi de la méthode que je viens d'indiquer, pour analyſer les mines de fer de Somoroſtro, Mittiloa & Zerain, toutes ſituées dans la Biſcaye eſpagnole, dont j'eſpère produire l'analyſe ſous peu, aux yeux du public, quelques circonſtances m'ayant empêché de le faire dans ce moment.

MÉMOIRE

Sur les moyens de connoître la qualité & la richeſſe du Suc de Canne exprimé,

Lu au Cercle des Philadelphes du Cap en Août 1785, *par M.* Dutrône la Couture, *Docteur en Médecine, Aſſocié du Cercle.*

LA canne à ſucre, objet de la plus riche & de la plus importante culture dans les Colonies, donne un ſuc connu ſous le nom impropre de *vin de canne.*

Le mot vin eſt un terme générique qui exprime l'idée d'une liqueur ſpiritueuſe provenante de la fermentation d'un ſuc muqueux quelconque. Le ſuc de raiſins fermenté eſt nommé *vin de raiſins*, ou ſimplement *vin.* Les ſucs de pommes, de poires fermentés, ſont nommés *vin de pommes*, ou *cidre*, *vin de poires*, ou *poirée.* Les ſucs de groſeilles, de ceriſes, d'abricots, &c. fermentés, prennent auſſi le nom de *vin de groſeilles*, *vin de ceriſes*, *vin d'abricots*, &c.

La découverte que nous avons faite des moyens de convertir le ſuc de canne en une liqueur vineuſe analogue au cidre ou au vin, démontre combien la dénomination de vin donnée à ce ſuc, & généralement adoptée, eſt impropre, & combien il eſt eſſentiel de fixer d'une manière préciſe celle qui lui convient; afin de prévenir maintenant toute eſpèce d'erreur, nous le nommerons donc, conſidéré dans la canne ſimplement, *ſuc de canne*, & *ſuc de canne exprimé*, ou *jus de canne*, lorſque nous le conſidérerons ſéparé de ſa partie ſolide.

Le

Le suc de canne exprimé est un fluide aqueux composé de différentes parties, savoir, une matière féculente qui est de deux sortes (1), une matière savonneuse extractive, & un corps muqueux.

La proportion & la qualité de ces différentes parties est relative aux circonstances où se trouve la canne, tant par rapport à la nature, à la position, à la situation du sol où elle croît, tant par rapport aux circonstances qui accompagnent son développement, son accroissement, eu égard aux pluies & à la sécheresse, que par rapport à l'âge où on la coupe, & aux saisons où on l'exploite.

C'est l'abondance du corps muqueux dans le suc de canne, qui en fait la richesse. Ce corps subit dans la canne diverses métamorphoses; il commence d'être herbacé, puis il devient doux, puis sucré, & enfin sel essentiel. C'est la proportion relative du corps muqueux, dans ces différens états, qui fait la qualité du suc exprimé. Lorsque ce corps muqueux a passé en entier à l'état de sel essentiel, le suc exprimé est de la meilleure qualité possible; mais s'il en reste encore soit dans l'état sucré, soit dans l'état doux, la qualité de ce suc est alors en raison de l'état & de la proportion de ce corps.

Le sel essentiel de la canne, connu sous le nom de sucre, unique objet jusqu'à ce jour de la culture & de l'exploitation de cette plante, est un produit de la végétation, & existe tout formé dans la canne sucrée. Le suc exprimé est chargé de ce sel dans une proportion relative aux circonstances qui ont concouru à la végétation de la canne, & qui ont favorisé la maturité des nœuds dont elle est formée. Le nombre de ces circonstances peut être infiniment grand, & propre, non-seulement à une Colonie, mais aux différentes parties de cette Colonie, aux différens quartiers, aux différentes habitations, & même aux différentes pièces de chaque habitation.

On peut s'assurer de la qualité & de la richesse du suc de canne exprimé par deux moyens très-simples, savoir, par l'évaporation d'une quantité de suc déterminée, faite par l'air aidé de l'action du soleil, & par l'aréomètre ou pèse-liqueur.

De l'Evaporation à l'air.

Soit un quintal fictif ou réel de suc que vous étendrez dans un ou plusieurs vases plats, afin qu'il présente une très-grande surface au contact de l'air dont l'action le décompose en séparant les fécules qui se précipitent au fond du vase; l'eau surabondante à l'eau de dissolution du sel étant enlevée, l'air s'empare de l'eau dissolvante,

(1) C'est la matière féculente, sur-tout celle de la seconde sorte, qui exige dans le travail du jus de canne l'emploi de la chaux & des alkalis. Nous exposerons dans un Ouvrage sur la canne & sur le sucre que nous donnerons bientôt au Public, les avantages & les inconvéniens de l'emploi de ces substances.

& à cette époque commence la criſtalliſation, qui ſe fait en raiſon de la diminution de cette eau. Lorſque la criſtalliſation eſt très-avancée, ce qui arrive après trois ou quatre jours, il eſt à propos de ſéparer le ſel eſſentiel de la partie encore fluide, ce qu'on peut faire aiſément en inclinant le vaſe ſur un autre. Cette partie fluide, expoſée de nouveau à l'air, criſtalliſe plus promptement, & lorſqu'elle eſt ſéparée une ſeconde, une troiſième, & même une quatrième fois, elle criſtalliſe en entier, ſi le ſuc eſt de bonne qualité. La ſomme des différens produits, recueillis avec ſoin & réunis, démontre la richeſſe & particulièrement la qualité du ſuc exprimé : la matière ſavonneuſe extractive étant en très-petite proportion, reſte attachée aux criſtaux, & leur ſert de vernis. Lorſque le ſuc exprimé eſt de médiocre ou de mauvaiſe qualité, il contient encore du corps muqueux dans l'état ſucré, dans l'état doux qui reſte en dernière analyſe ſous forme fluide.

De l'Aréomètre.

L'aréomètre annonçant le degré de peſanteur ſpécifique d'un fluide, & ce degré étant toujours relatif à la quantité de matière tenue en diſſolution dans ce même fluide, la tige de cet inſtrument plongé dans le ſuc exprimé s'élève d'autant plus, que ce ſuc eſt plus riche en corps muqueux; l'aréomètre peut donc ſervir à connoître la proportion d'eau & de matière ſoluble contenue dans le ſuc exprimé. Nous allons préſenter deux tables, dont l'une eſt établie, tant ſur le ſuc exprimé, étendu & rapproché à différens degrés, que ſur des diſſolutions de ſucre par l'eau. L'autre annonce quelle eſt, à chaque degré de l'aréomètre, la quantité d'eau à évaporer, ſoit dans le ſuc exprimé de bonne qualité, ſoit dans la *claire* (1), pour les réduire à l'état de ſyrop.

L'eau diſſout le ſucre dans des proportions déterminées & relatives au degré de chaleur dont elle eſt chargée. La diſſolution du ſucre par l'eau, au point de ſaturation, eſt nommée ſyrop; il faut, pour obtenir ce point (l'eau à la température de 20 degrés) trois parties d'eau pour cinq de ſucre.

L'eau conſidérée dans le ſyrop, eſt nommée *eau de diſſolution*; celle qui excède la proportion de trois parties pour cinq de ſucre, eſt nommée *eau ſurabondante à l'eau de diſſolution*. Par l'aréomètre, on peut, d'après les tables ſuivantes, s'aſſurer en un inſtant de la proportion relative de l'eau & du ſucre combinés.

Soit du ſuc de canne exprimé de bonne qualité, ſoit une diſſolution de ſucre par l'eau portant les différens degrés de l'aréomètre, l'un & l'autre contiendroit au quintal, ſavoir, à

(1) Sucre diſſous dans l'eau & clarifié.

TABLE

De la quantité du sucre contenue dans une claire & dans un suc exprimé de bonne qualité, pris à tous les degrés de l'Aréomètre.

Degrés à l'Aréomètre. Degrés.	Produit à chaque degré. Livres.	Onces.	Gros.	Grains.
1	1	13	3	21
2	3	10	6	42
3	5	8	1	63
4	7	5	5	12
5	9	3		34
6	11		3	55
7	12	13	7	4
8	14	11	2	26
9	16	8	5	46
10	18	6		67
11	20	3	4	17
12	22		7	38
13	23	14	2	59
14	25	11	6	8
15	27	9	1	30
16	29	6	4	51
17	31	4		
18	33	1	3	21
19	34	14	6	42
20	36	12	1	63
21	38	9	5	12
22	40	7		34
23	42	4	3	55
24	44	1	7	4
25	45	15	2	25
26	47	12	5	46
27	49	10		67
28	51	7	4	18
29	53	4	7	39
30	55	2	2	60
31	56	15	6	9
32	58	13	1	30
33	60	10	4	51
34	62	8		

TABLE

De la quantité d'eau à évaporer pour réduire un suc exprimé de bonne qualité ou une claire à l'état de sirop.

Eau à évaporer à chaque degré. Livres.	Onces.	Gros.	Grains.	5me de gr.
97		7	38	2
94	1	7	4	4
91	2	6	43	1
88	3	6	9	3
85	4	5	46	2
82	5	5	12	4
79	6	4	51	1
76	7	4	16	
73	8	3	56	
70	9	3	22	2
67	10	2	59	1
64	11	2	25	3
61	12	1	64	
58	13	1	30	2
55	14		67	1
52	15		33	1
50				
47		7	38	2
44	1	7	4	4
41	2	6	43	1
38	3	6	9	3
35	4	5	46	2
32	5	5	12	4
29	6	4	51	1
26	7	4	17	3
23	8	3	56	
20	9	3	22	2
17	10	2	57	3
14	11	2	24	
11	12	1	62	2
8	13	1	28	4
5	14		67	1
2	15		33	3

La qualité & la richesse du suc exprimé varient extrêmement. Le suc le plus riche que nous ayons éprouvé portoit 14 degrés, & le plus pauvre 5; nous n'avons rencontré qu'une fois ces deux extrêmes, & cela sur la même habitation, à la vérité, la saison & les circonstances étoient bien différentes.

Le syrop pur, ou l'eau chargée de sucre au point de saturation, ne porte pas au-delà de 34 degrés à l'aréomètre. Lorsque la tige de cet instrument s'élève au-dessus de ce terme, l'eau alors contient, outre ce sucre, une matière qui ajoute à la pesanteur spécifique du syrop; cette matière est du sucre décomposé ou par la chaleur, ou par les alkalis; elle est encore du corps muqueux, soit doux, soit sucre, & de la matière savonneuse extractive. La tige de l'aréomètre s'élève d'autant plus, que leur proportion est plus considérable, d'où l'on voit que les syrops les plus mauvais sont ceux qui donnent le plus haut degré à l'aréomètre (1).

Je dois faire observer que ces tables ont été faites sur la température de l'eau étant à 20 degrés, & celle de l'air à 23, *Thermomètre de Réaumur*.

L'aréomètre dont je me suis servi est inscrit, aréomètre de Baumé, pour les syrops faits par Mossy, quai Pelletier. Il doit porter au moins 50 degrés.

(1) D'où l'on voit que l'aréomètre peut servir à connoitre la qualité des syrops.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE DE M. LE PROFESSEUR WINTERL,

Sur la décomposition d'une Huile épaisse de Pétrole noire, de la Hongrie, entre Peklenicza *&* Moscowina (1);

Traduit de l'Allemand, par M. COURET, *Elève en Pharmacie à Paris.*

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

JE distillai dans une retorte de verre, une once de cette huile, en y ajoutant deux onces d'eau distillée. L'opération se fit très-tranquillement; il passa d'abord dans le récipient des vapeurs aqueuses accompagnées d'une huile blanchâtre & opaque. Cette huile couvroit toute la surface de la

(1) Cette huile tire sa source d'un rocher, & doit, à ce qu'on apprend, être blanche à son origine.

liqueur ſous la forme d'une pellicule blanche. Sur la dernière portion de l'eau il parut une petite écume, à cauſe du degré de chaleur qu'elle avoit pris par le moyen de l'huile. Auſſi-tôt que je m'en fus apperçu je mis un nouveau récipient. Alors il paſſa une huile jaune, mais volatile, & tout-à-fait tranſparente. Toute l'écume ceſſa, & il ne paſſa point d'eau davantage; mais l'huile reſtante paſſa en abondance, & fut tranſparente. Lorſque le réſidu parut ſec, je pris un autre récipient, & j'obtins une huile de couleur de ſuccin, & comme du beurre.

L'odeur de ces trois huiles fut comparée : celle de la première étoit très-peu ſenſible, mais un peu nauſéabonde ; celle de la ſeconde fut plus forte ; & enfin, celle de la troiſième très-piquante.

Le réſidu qui demeura dans la cornue avoit l'aſpect d'un charbon, mais ſpongieux, comme du ſel ſédatif bourſoufflé dans un creuſet.

SECONDE EXPÉRIENCE.

J'expoſai une portion de ces trois huiles à l'air libre. La première devint noire, épaiſſe, & ayant l'odeur de l'huile de pétrole; la ſeconde éprouva ce même changement, dans un degré bien inférieur; mais la troiſième reſtá intacte.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

En diſtillant la première huile, ſans l'avoir expoſée à l'air libre, elle paſſa ſans laiſſer de réſidu, mais ſi on l'expoſe quelque tems à l'air avant de la ſoumettre à la diſtillation, elle donne les mêmes produits que l'huile de pétrole noire (*première expérience*) (1).

Il s'enſuit que, la première huile étoit une partie de l'huile de pétrole, que la chaleur n'avoit point décompoſée; mais la troiſième huile & le réſidu ſont les deux premiers principes conſtituans de l'huile de pétrole.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Pour me procurer une connoiſſance exacte du réſidu, je l'expoſai au feu dans une cuiller; il ſe réduiſit en cendre comme un charbon ordinaire;

(1) L'échangement qu'éprouvent les huiles eſſentielles à l'air libre, eſt dû à l'air déphlogiſtiqué qui ſe trouve dans l'atmoſphère, il s'y combine, d'une certaine manière, & les réſinifie, pour ainſi dire. Tous les baumes naturels qui découlent des arbres nous en fourniſſent un exemple frappant, puiſqu'ils ſont fluides en ſortant, & qu'ils ſe trouvent coagulés (ſi on peut ſe ſervir de ce terme) auſſi-tôt qu'ils ſont expoſés à l'air. L'huile de térébenthine, par exemple, diſtillée au bain-marie, étant expoſée un certain tems à l'air, laiſſe beaucoup de réſidu à la diſtillation, ce qui n'arrive pas dans un cas contraire.

Ceci ſe trouve confirmé par différentes expériences que M. de la Métherie rapporte dans ſa nouvelle édition de ſon Eſſai ſur l'Air pur, &c. Il dit, tom. I, pag. 406. « J'ai » mis ſous des cloches pleines d'air pur de l'huile de térébenthine : l'air a été abſorbé, » & l'huile s'eſt épaiſſie, a perdu ſa tranſparence & fait un dépôt poiſſeux ; enfin, au » bout d'un certain tems eſt devenue vraie réſine ». Et tom. II, pag. 58, il a mis de l'huile animale de Dippel ſous une cloche pleine d'air pur, & repoſant ſur le mercure ; en huit jours elle a abſorbé quinze fois ſon volume d'air, eſt devenue noire, &c. *Note du Traducteur françois.*

expérience qui prouve la préfence du phlogiftique & de l'air dans le charbon dont ils font les principes conftituans.

L'incinération étant finie, il refta une cendre grisâtre, dont l'eau ne diffolvoit qu'une très-petite quantité.

Cinquième Expérience.

Je verfai un peu d'acide vitriolique concentré fur le réfidu de la première expérience, édulcoré & féché, enfuite je plaçai le mêlange fur un bain de fable. L'acide y agiffoit très-fortement, & en réduifit la plus grande partie en une efpèce de mêlange mielleux. Ayant décanté la liqueur, après l'avoir délayée avec un peu d'eau diftillée, je la mis criftallifer à un froid très-fort, qui ne fut pas de longue durée, & dans l'efpace de vingt-quatre heures, il s'y forma des criftaux inclinés, très-longs. Je décantai dans un autre vafe la liqueur qui étoit demeurée claire, mais comme un dégel furvint prefque tout-à-coup, tous les criftaux fe réduifirent en une liqueur femblable à celle que j'avois décantée.

Sixième Expérience.

Comme on ne connoît jufqu'ici aucune terre, qui fe comporte avec l'acide vitriolique, comme il a été dit ci-deffus (*cinquième expérience*), il falloit que je fiffe des effais comparatifs, fur des corps qui n'avoient point encore été examinés; le charbon de la première expérience, ayant quelque reffemblance avec le fel fédatif, j'entrepris de répéter l'expérience avec du fel fédatif purifié, & j'apperçus les mêmes phénomènes.

Septième Expérience.

En verfant une diffolution d'alkali minéral fur le réfidu de la cinquième expérience, il y eut une foible effervefcence, & la plus grande partie fut diffoute; mais une autre partie refta infoluble, parce que c'étoit de la terre filiceufe. Après avoir filtré & évaporé la liqueur faline, je mis à criftallifer; j'obtins beaucoup de criftaux, qui avoient un goût alkalin, & qui fe montrèrent en tout un vrai borax, jufqu'à l'écume; mais l'écume du borax n'eft qu'accidentelle, & n'eft due qu'à la préfence de l'acide aérien ou carbonique; car le verre du fel fédatif rend un alkali aéré d'abord cauftique, il s'y combine fans effervefcence, & ne donne point d'écume s'il n'a pas été expofé auparavant à l'air libre. La terre filiceufe dans ce cas n'eft qu'un réfidu d'une décompofition partielle du fel fédatif, & chaque fois qu'on fature cet acide avec des alkalis, il laiffe toujours un pareil réfidu.

D'après toutes ces expériences, l'huile de pétrole fe trouve être compofée des principes fuivans :

1°. Une huile tranfparente fous forme butyreufe (*troifième expér.*)

2°. Un vrai fel fédatif (*cinquième & feptième expériences*).

3°. Un excès de phlogiftique, qui combine le fel fédatif avec l'huile (*quatrième expérience*).

Mais l'air (*quatr. expér.*) ne peut pas être confidéré comme une partie conftituante de cette huile ; il y agit fimplement comme un corps étranger, fur ce phlogiftique excédent, combiné avec le fel fédatif, & laiffe enfuite par une nouvelle diftillation échapper fon huile fous forme butyreufe (*troifième expérience*) (1).

Pour rendre ces conclufions plus décifives, il falloit, 1°. que je trouvaffe une preuve fûre pour m'indiquer la préfence du borax; 2°. il falloit que je me procuraffe une plus grande quantité de fel obtenu dans la feptième expérience.

Huitième Expérience.

Pour remplir le premier objet, je verfai une diffolution nitreufe de mercure fur une folution de borax du commerce; il fe précipita d'abord de la chaux aérée de mercure blanche, à caufe du fuperflu d'alkali qui fe trouvoit dans le borax. Après avoir féparé cette chaux par le moyen d'un filtre, je la mis de côté : enfuite je verfai une plus grande quantité de diffolution mercurielle, dans la folution du borax, il fe fit un précipité jaune, qui étant foumis à la diftillation à un feu de fufion, paffa en petite quantité dans le récipient; mais la plus grande partie refta fous une couleur orangée. Je ne connois qu'un exemple dans toute la nature, d'une pareille fixation du mercure, fi ce n'eft le turbith minéral; mais ce dernier dans de pareilles circonftances, devient très-blanc : ainfi il faut remarquer que cette couleur orangée, fi permanente, eft une preuve sûre de la préfence du borax.

Neuvième Expérience.

Afin de remplir le fecond objet, je répétai la première expérience avec le double d'huile, mais au lieu de me fervir de l'eau pour intermède, j'employai une folution de foude purifiée très-foible. Le fuccès fut le même, à l'exception cependant, qu'il fe montra d'abord une écume continuelle, qui monta au premier degré de feu, jufqu'à la fin, quoique j'euffe eu le plus grand foin de conduire le feu par degrés. Je verfai la matière qui avoit paffé plufieurs fois dans la cornue; mais comme l'écume continuelle m'annonçoit qu'une grande partie de l'acide boracin devoit s'être portée fur l'alkali, je leffivai en conféquence, la matière charbonneufe reftante avec de l'eau bouillante, & après avoir mis la liqueur faline à criftallifer, j'obtins beaucoup de criftaux, que je foumis à la huitième expérience. Enfin, ayant eu le même fuccès qu'avec le borax ordinaire, mon attente fut complettement remplie; il ne me refta plus aucun doute que le fel fédatif n'entrât comme partie conftituante dans cette huile de pétrole.

---

(1) La remarque que j'ai déjà faite fur l'action de l'air fur cette huile, me paroît plus probable. *Note du Traducteur françois.*

LETTRE
DE M. PRIESTLEY,
A M. DE LA MÉTHERIE,
Sur la combuſtion de l'Air inflammable & de l'Air pur.

MON CHER MONSIEUR,

Lorſque j'eus le plaiſir de vous voir à Birmingham, je vous promis de vous faire part de la ſuite de mes expériences ſur le phlogiſtique & la compoſition de l'eau; & j'attendois pour lors, ſi je m'en ſouviens bien, une quantité de précipité *per ſe* que devoit m'envoyer M. Berthollet, pour répéter les expériences que j'avois faites en chauffant ce précipité dans l'air inflammable, parce que le précipité *per ſe* dont je m'étois ſervi avoit été trouvé impur, ou contenoit quelque choſe qui donnoit de l'air phlogiſtiqué, lequel air auroit pu concourir à la production de l'acide que j'avois obtenu. J'ai à préſent répété avec grand ſoin cette expérience, & je la trouve beaucoup plus déciſive en faveur de celles que j'avois faites, que je ne m'y étois attendu, parce que le réſultat a été la production d'une quantité conſidérable d'air fixe. La même choſe arriva lorſque je me ſervis du minium, qui eſt une ſubſtance la plus propre à cette expérience, parce qu'elle ne donne point d'air déphlogiſtiqué que par la chaleur. Cette expérience eſt ſemblable à celle dans laquelle on chauffe le fer dans l'air déphlogiſtiqué, parce que dans ce cas l'air inflammable du fer s'uniſſant avec l'air pur qui eſt dans le vaiſſeau, forme l'air fixe, comme le même air fixe eſt formé par l'air pur du précipité rouge, en s'uniſſant avec l'air inflammable qui eſt dans les vaiſſeaux. Je m'étois trompé lorſque j'avois ſoupçonné que l'acide qui ſe trouvoit dans cette eau étoit uniquement de l'acide nitreux. Il paroît qu'une portion eſt de l'air fixe. Au reſte, il eſt certain que dans la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable, on n'obtient pas de l'eau pure, mais qu'elle eſt toujours chargée d'un acide quelconque.

J'ai fait pluſieurs expériences qui confirment ce que j'ai avancé dans les Tranſactions Philoſophiques; & lorſque j'en aurai completté quelques autres qui m'occupent à préſent, je ferai voir ce qui nous a induit, quelques phyſiciens & moi, en erreur. Elle provenoit de la petite quantité d'acide produite dans cette expérience, & de ſon extrême volatilité, due à ſa grande phlogiſtication.

Je ſuis, &c.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Lu à la Séance publique du Collège Royal, le 10 Novembre 1788 :

Dans lequel on rend compte des Expériences faites publiquement dans ce même Collège aux mois de Maï, Juin & Juillet de la même année, sur la composition & la décomposition de l'Eau ;

Par M. LE FÈVRE DE GINEAU, *Lecteur & Professeur Royal de Physique expérimentale.*

DEPUIS la découverte du gaz oxygène (air vital), faite par M. Prieſtley en 1774, on s'eſt beaucoup occupé en Phyſique, des combinaiſons où peut entrer l'oxygène, qui eſt la baſe de ce gaz.

C'eſt par la combuſtion, & par la calcination des métaux que s'opèrent les combinaiſons les plus palpables de l'oxygène ; & c'eſt aux expériences ſur la combuſtion & les calcinations métalliques qu'on s'eſt d'abord appliqué. Depuis, la théorie éclairant l'expérience & marchant d'accord avec elle, on a été conduit à des faits plus cachés. On a fait paſſer l'oxygène, d'une ſubſtance dans une autre, ſans qu'intermédiairement il ſe montrât ſous la forme de gaz, & tous les réſultats ſont ſortis des expériences tels que la théorie les avoit indiqués.

Les expériences de M. Lavoiſier ſur la combuſtion du phoſphore, du ſoufre, du charbon, nous ont appris que l'acide phoſphorique étoit une combinaiſon de l'oxygène avec le phoſphore ; l'acide ſulfurique ou vitriolique, une combinaiſon de l'oxygène avec le ſoufre ; l'acide carbonique (air fixe), une combinaiſon de l'oxygène avec le carbone, ou la matière charbonneuſe combuſtible, dépouillée de la terre & des autres matières étrangères que peut contenir le charbon ordinaire. Enfin, par un grand nombre d'expériences faites dans des vaiſſeaux fermés, nous ſavons que, dans la combuſtion, le gaz oxigène eſt décompoſé ; que ſa baſe en ſe combinant au combuſtible, donne naiſſance à un nouveau corps ; & que le changement que les métaux ſubiſſent par la calcination, vient également de ce que l'oxygène ſe combine au métal.

La combuſtion du gaz hydrogène (air inflammable), comme celle du phoſphore, du ſoufre, du charbon, exige pour s'opérer, la préſence & la décompoſition du gaz oxygène. Si on l'opère dans des vaiſſeaux fermés, les vaiſſeaux, après la combuſtion, contiennent une quantité

d'eau d'un poids prefqu'égal au poids du gaz hydrogène brûlé, joint à celui du gaz oxygène employé pour entretenir la combuftion. On a conclu de cette expérience, que l'eau étoit une fubftance compofée d'oxygène & d'hydrogène, qui eft la bafe du gaz du même nom ou de l'air inflammable; & que la combinaifon de ces deux principes, l'oxygène & l'hydrogène, s'effectuoit par la combuftion du gaz hydrogène.

Les expériences qui ont conduit à ces conféquences font de 1784. Elles ont été faites en même tems, en Angleterre par M. Cavendish, à Paris par M. Lavoifier, à Mézières par M. Monge. On trouve le réfultat des expériences de Paris & de Mézières dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

Perfonne n'a nié qu'on n'obtînt de l'eau en brûlant du gaz hydrogène. Mais la quantité affez confidérable de réfidus aériformes incombuftibles qu'on avoit retirés des vaiffeaux, & la différence, quoique légère, qu'on avoit trouvée entre le poids des gaz décompofés & le poids de l'eau produite, a permis d'élever des doutes fur les conféquences qu'on tiroit des expériences. Un grand nombre de phyficiens ont penfé que l'eau étoit tenue en diffolution par les gaz, & qu'elle en avoit été précipitée par la combuftion. D'autres ont dit que les deux gaz n'étoient que de l'eau tenue en expanfion par le calorique ou la matière de la chaleur; le calorique fe dégageant dans la combuftion, l'eau fe condenfoit & reftoit dans les vaiffeaux, & qu'ainfi, malgré ces expériences, on n'étoit point fondé à regarder l'eau comme une fubftance compofée.

A ces affertions, M. Lavoifier oppofa l'expérience du canon de fer rouge, par laquelle il eft conftaté qu'une portion d'eau difparoît en coulant par le canon; que ce canon augmente de poids, & qu'on obtient une quantité de gaz hydrogène telle, que fon poids, avec l'augmentation de poids du canon, approche beaucoup du poids de l'eau qui a difparu. Cette expérience prouvoit la décompofition de l'eau en oxygène, qui fe combine au fer; & en hydrogène, qui reprend le colorique & reparoît en gaz.

Certain que la combuftion du gaz hydrogène étoit un phénomène du même genre que la combuftion du phofphore, du foufre, du charbon, & que la formation de l'eau n'étoit pas une merveille plus étonnante que la formation de l'acide phofphorique, de l'acide fulfurique, du gaz acide carbonique, j'ai voulu m'affurer, par ma propre expérience, d'une vérité dont je n'ofois prefque douter; & afin de rendre mon travail utile à la fcience & aux phyficiens, j'ai répété mes expériences en grand & en public avec tout le foin, toutes les précautions dont je fuis capable, & que j'ai cru néceffaires pour obtenir des réfultats exacts.

Un autre point de théorie excitoit encore ma curiofité. M. Lavoifier avoit reconnu que l'eau formée par la combuftion du gaz hydrogène

étoit imprégnée d'acide nitrique (nitreux), puiſqu'il avoit obtenu du nitre en la ſaturant de potaſſe ; &, conformément à l'expérience de M. Cavendish, & aux nouvelles théories, il penſoit que cet acide avoit été formé, pendant la combuſtion, par la combinaiſon de l'oxygène avec l'azote, qui eſt la baſe du gaz azote, autrefois la mofette atmoſphérique. Mais le gaz oxygène, employé par M. Lavoiſier, avoit été retiré de l'oxide (1) mercuriel préparé par l'acide nitrique (précipité rouge.) En conſéquence, on pouvoit penſer que cet oxide n'ayant pas été complettement dépouillé d'acide, le gaz oxygène avoit emporté avec lui ce qui en étoit reſté, & l'avoit dépoſé pendant la combuſtion.

Pour lever ce doute, je deſirois faire l'expérience avec du gaz oxygène retiré d'une ſubſtance qu'on ne pût pas ſoupçonner de contenir de l'acide nitrique. J'aurois pu le retirer de l'oxide mercuriel préparé à l'air libre (précipité per ſe); j'ai préféré l'oxide de manganèſe, tant parce qu'il eſt moins cher, que parce qu'il donne du gaz oxygène moins mêlé de gaz azote. Il eſt vrai que cet oxide ſe trouve rarement ſans mêlange de parties calcaires, & qu'ainſi le gaz oxigène qu'on en retire contient toujours du gaz acide carbonique ; mais j'eſpérois me débarraſſer de ce gaz par le lavage & par le ſéjour du gaz oxygène ſur l'eau, précaution qui auroit été priſe inutilement pour enlever le gaz azote.

Le gaz oxigène que j'ai conſommé a donc été extrait en totalité de l'oxide de manganèſe ; & avant de l'employer, j'avois ſoin de l'eſſayer avec la teinture de tourneſol & l'eau de chaux. On verra dans la ſuite de ce mémoire que quand le gaz oxigène ne change plus la teinture du tourneſol, & ne trouble plus ſenſiblement l'eau de chaux, cependant, il peut tenir encore en diſſolution une portion de gaz acide carbonique. Ces deux réactifs n'ont donc pas rempli mon objet, qui étoit de m'aſſurer que le gaz oxygène ne contenoit plus de l'autre gaz incombuſtible.

Le gaz hydrogène a été extrait de l'acide ſulfurique étendu de cinq parties d'eau, par l'intermède du fer. J'employois, autant qu'il m'étoit poſſible, de la tournure vive de fer battu, afin d'obtenir une plus grande quantité de gaz, & j'ai rejetté conſtamment la limaille d'acier, dans la crainte qu'elle ne me donnât un gaz hydrogène chargé de matière charbonneuſe, qui, par cette raiſon, auroit pu favoriſer la formation du gaz acide carbonique ; ce qui auroit augmenté la maſſe

(1) On nomme oxides les chaux métalliques, parce qu'elles ſont compoſées de l'oxygène & d'un métal.

des résidus, & m'auroit obligé à interrompre plus souvent l'expérience pour les retirer du vaisseau où se faisoit la combustion.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Combustion du Gaz hydrogène ; Composition de l'Eau.

Je ne dirai rien ici sur la construction de l'appareil qui m'a servi dans cette expérience, ni des précautions que j'ai prises pour n'avoir pas à craindre de détonation pour connoître le degré de pureté des gaz, pour déterminer leur volume, & les tenir constamment au même degré de pression que l'air atmosphérique, tout cela se trouvera dans un mémoire détaillé que j'ai lu à l'Académie des Sciences, & qui sera imprimé incessamment. Je dirai seulement que, pendant douze jours que l'expérience a duré, j'ai pesé plus de 25 mille pouces cubiques de chaque gaz, dans un ballon de 935 pouces cubiques ; que je n'ai pas pesé moins de deux fois par jour les deux gaz, & qu'au moment où je les pesois, je n'ai pas omis une fois de prendre la hauteur du baromètre & le degré du thermomètre ; ensuite, pendant le cours de l'expérience, j'observois encore dix-huit à vingt fois par jour le baromètre & le thermomètre, afin de connoître à chaque instant la différence entre la densité des gaz pendant la combustion, & leur densité au moment où je les avois pesés.

Le volume du gaz oxygène que j'ai consommé, réduit à la pression de 28 pouces de mercure, & à la température de 10 degrés du thermomètre de Réaumur, divisé en 80 degrés, depuis la glace fondante jusqu'à l'eau bouillante, étoit de 35085,1 pouces cubiques, & son poids, de 254 gros 10,5 grains.

Le volume du gaz hydrogène, réduit de même à la pression de 28 pouces de mercure, & à la température de 10 degrés, étoit de 74967,4 pouces cubiques, & son poids, de 66 gros 4,3 grains

Ainsi, la masse réunie des deux gaz pesoit 320 gros 14,8 grains.

Les gaz que j'ai employés n'étoient pas sans mélange. Le gaz oxygène, comme je le ferai voir, contenoit environ $\frac{1}{38}$ de son poids de gaz acide carbonique ; il contenoit de plus du gaz azote, & sans doute le gaz hydrogène tenoit aussi de ce dernier gaz. Pendant leur décomposition, le gaz oxygène & le gaz hydrogène déposoient le gaz carbonique & le gaz azote, que j'étois ensuite obligé de retirer des vaisseaux. La masse entière de ces gaz incombustibles retirés en neuf fois, pesoit 39 gros 23 grains. Si je retranche cette quantité de la masse réunie des deux gaz employés, il restera, pour le poids des gaz

hydrogène & oxygène réellement décompofés par la combuftion, feulement 280 gros 63,8 grains,
ou 2 livres 3 onces 0 gros 63,8 grains.

L'eau réfultante de la combuftion, retirée des vaiffeaux & pefée en préfence de l'Académie des Sciences, & de plufieurs favans chimiftes & phyficiens, qui s'étoient rendus au Collège royal pour conftater le réfultat de l'expérience, pefoit
2 livres 3 onces 0 gros 33 grains.

Ainfi, le poids des gaz décompofés n'a excédé que de trois grains celui de l'eau qui en eft réfultée.

Comme il y a une différence de 103 grains entre le réfultat que je donne aujourd'hui, & celui qui a été publié quelques jours après l'expérience, je dois en dire la raifon; & afin de me faire mieux entendre, je rappellerai ce qui a été fait au moment de l'ouverture des vaiffeaux, après quoi, je parlerai des corrections que j'ai dû faire, qui réduifent à 31 grains, au lieu de 134, la différence entre le poids des gaz décompofés & le poids de l'eau.

Avant qu'on touchât aux vaiffeaux, j'avois calculé le poids des gaz entrés dans l'expérience; j'en avois retranché les réfidus incombuftibles, & j'avois conclu la quantité d'eau qui devoit fe trouver dans le ballon. Je communiquai mes calculs à toutes les perfonnes qui étoient préfentes; je les lus hautement, & j'en remis la note à M. de la Grange, Directeur de l'Académie. C'eft de cette note, tranfcrite fur mon regiftre & fignée de la plupart des Membres de l'Académie des Sciences, & d'autres favans qui étoient préfens, que j'extrais ce qui fuit :

Poids réunis des gaz hydrogène & oxygène confommés dans l'expérience	320 gros 40 grains
Poids des réfidus aériformes, à retrancher pour avoir le poids des gaz réellement décompofés . . .	39 23
Poids des gaz réellement décompofés, qui devoit être égal au poids de l'eau	281 gros 17 grains

Pour trouver le poids de l'eau, on a d'abord pefé le ballon avec l'eau qu'il contenoit; enfuite, après avoir tranfvafé l'eau & defféché le ballon bien complettement, on l'a pefé de nouveau.

Poids du ballon avec l'eau qu'il contenoit . .	5 liv.	0 once	4 gros	63 gr.
Poids du même ballon bien feché	2	13	5	36

Différence qui a été prife pour le poids de l'eau . 279 gros 27 grains

gaz avant leur décompofition, eft entrée pour conftituer l'eau, aprés la combuftion. A la vérité, les gaz avoient perdu leur volume, puifque l'eau n'occupoit pas 54 pouces, au lieu de 110,000 que les gaz occupoient, mais cela n'affoiblit point notre affertion. Ce n'eft point au volume qu'on juge de la quantité de matière, c'eft au poids. Ainfi puifque l'expérience fe fait dans des vaiffeaux fermés, où, tant que dure la combuftion, il n'entre que le gaz oxigène & le gaz hydrogène, on fera forcé de convenir que l'eau fe fait avec la maffe entière des principes des deux gaz. Si on dit que ces principes font de l'eau, il fera facile de prouver que cette affertion eft contraire aux vérités les plus communes de la chimie. Il fuffira de rappeler que le gaz oxigène réduit un métal en oxide, & que le gaz hydrogène réduit un oxide en métal. Prenons le cuivre pour exemple : il eft amené à l'état d'oxide, lorfque l'oxigène s'eft combiné avec lui. Si l'oxigène étoit de l'eau, l'oxide du cuivre feroit donc une fubftance compofée de cuivre & d'eau. Cependant cet oxide eft ramené à l'état de cuivre pur l'hydrogène qui enleve l'oxigène au métal. Or, fi la bafe du gaz hydrogène étoit auffi de l'eau, le phenomène de la réduction du cuivre par le gaz hydrogène feroit auffi étonnant que fi l'acide fulfurique décompofoit le fulfate de potaffe pour fe combiner avec fa bafe. Il eft donc hors de doute que l'oxigène & l'hydrogène ne font point de l'eau, & il eft également hors de doute que ces principes combinés enfemble forment l'eau.

Quelque vraies que paroiffent ces conféquences, elles n'auroient pas tout le degré de certitude qu'on peut obtenir en chimie, fi on ne parvenoit pas à décompofer l'eau, comme on eft parvenu à la former.

Seconde Expérience.

Décompofition de l'Eau.

Pour décompofer l'eau, il faut lui préfenter une fubftance qui ait, avec un de fes deux principes conftituans, avec l'oxigène, par exemple, plus d'affinité que n'en a l'hydrogène. Alors cette fubftance fe combinant à l'oxigène, l'hydrogène refte libre, reprend le calorique & fe dégage en gaz.

Les métaux & les combuftibles ont de la tendance à s'unir à l'oxigène; mais parmi ces fubftances, le fer eft celle qui jouit au plus grand degré d'une affinité fupérieure à celle de l'hydrogène.

Si on chauffe fortement une lame de fer à l'air libre, ou dans une maffe de gaz oxigène, il difparoît une quantité confidérable de gaz. Le métal perd fon éclat métallique, fa ductilité, & fon poids augmente d'autant que pefoit le gaz qui a difparu. Ces changemens font dus à la combinaifon du fer avec l'oxigène.

Si

Si on plonge une lame de fer rouge dans l'eau, le fer perd son éclat métallique & sa ductilité, il augmente de poids, & en même tems il se dégage du gaz hydrogène. Le fer subit dans cette expérience les mêmes changemens que dans la précédente; il se combine donc à l'oxigène, il trouve donc ce principe dans l'eau.

Nous avons rempli de fil de fer applati un fort canon de fusil, & nous l'avons pesé au demi-grain; ensuite nous l'avons revêtu d'une double cotte de fil de fer, afin d'éviter que l'air extérieur ne se combinât au canon, & ne concourût à augmenter son poids. A l'extrêmité du canon, nous avons adapté un appareil propre à condenser & recueillir l'eau, qui, passant en vapeurs, échapperoit à la décomposition; & enfin, un appareil propre à recueillir le gaz hydrogène. Cela fait, nous avons rougi le canon, & nous y avons fait couler l'eau goutte à goutte, après avoir purgé d'air l'appareil entier.

Dans le commencement de l'opération, le gaz hydrogène se dégageoit avec rapidité, & pendant deux heures, à peine a-t-il coulé quelques gouttes d'eau dans le bocal destiné à recevoir celle qui ne seroit pas décomposée. Mais le dégagement du gaz s'étant rallenti, l'eau a coulé plus abondamment dans ce boçal; enfin, après cinq heures d'expérience, le gaz a cessé de se dégager, & toute l'eau qui couloit dans le canon, se réduisoit seulement en vapeurs, se condensoit ensuite, & se rassembloit dans le bocal. Alors, c'est-à-dire lorsque le fil de fer qui remplissoit le canon a été saturé d'oxygène, nous avons interrompu l'opération.

L'eau qui avoit coulé dans le canon de fusil pesoit		15 onces	2 gros	11 gr.
L'eau échappée à la décomposition & recueillie dans le bocal, pesoit.		11	6	3,5
Ainsi le poids de l'eau qui avoit disparu étoit de		3 onces	4 gros	7,5 gr.
Le gaz hydrogène recueilli pesoit.	0 onc. 4 gr. 24,25			
Le canon pesé au demi-grain après en avoir enlevé la double cotte de fil de fer dont on l'avoit revêtu, étoit augmenté de poids de	2 7 17			
Ainsi, les poids réunis, du gaz hydrogène & du principe qui s'est combiné au fer, étoient de . .		3 onces	3 gros	41,25

Ce qui diffère de 38 grains $\frac{1}{4}$ du poids de l'eau qui avoit disparu.

Je regarde comme nulle cette légère différence dans une expérience délicate où il étoit possible de perdre davantage, pour des raisons

qne j'ai détaillées dans le mémoire dont j'ai parlé. Le poids de l'eau qui a disparu, se retrouve donc dans le gaz hydrogène & dans le canon de fusil. Cette eau a donc fourni la matière du gaz hydrogène & celle qui s'est combinée au fil de fer, elle a donc été décomposée en hydrogène & en oxygène.

Examen du Fil de fer retiré du Canon.

Les petites lames de fer retirées du canon présentoient une cassure terne, grisâtre, grenue, d'un grain beaucoup plus serré que celui du fer employé. Au centre de quelques-unes, on voyoit encore un petit filet de métal blanc, dont le grain ressembloit à celui d'un acier très-fin; elles se brisoient avec facilité.

L'action du barreau aimanté sur elles étoit presque nulle; quelques-unes restoient immobiles sous le barreau, d'autres y adhéroient foiblement; enfin, aucune ne conservoit assez les propriétés du fer pour devenir elle-même un petit aimant, aucune ne pouvoit enlever après elle une des parcelles qui restoient, ni même porter de mouvemens dans un monceau de petits fragmens.

Ces expériences, & quelques autres encore que j'ai faites sur ces lames de fer, suffiroient pour faire tomber l'opinion que le gaz hydrogène étoit contenu dans le fer, & en a été chassé par l'eau qui auroit pris sa place.

Il nous reste à dire en quelle proportion l'oxygène & l'hydrogène entrent dans l'eau.

D'après l'expérience de la décomposition, 100 parties d'eau contiennent,

Oxygène. . . . . 84,2636, ou 84 $\frac{1}{4}$.
Hydrogène. . . . . . . 15,7364, ou 15 $\frac{3}{4}$.

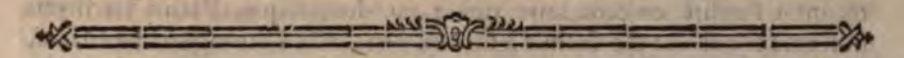
D'après la grande expérience sur la combustion, 100 parties d'eau contiennent,

Oxygène. . . . . 84,8, ou 84 $\frac{4}{5}$.
Hydrogène. . . . . . . 15,2, ou 15 $\frac{1}{5}$.

D'après une autre expérience que j'ai faite sur la combustion, 100 parties d'eau contiennent,

Oxygène. . . . . 84,9594, ou 85.
Hydrogène. . . . . . . 15,0406, ou 15.

L'accord de ces résultats entr'eux & avec ceux que M. Lavoisier a trouvés, seroient une nouvelle preuve de la théorie de l'eau, si elle en avoit besoin.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

SOCIÉTÉ ROYALE D'AGRICULTURE.

LA Société Royale d'Agriculture a tenu fa féance publique le 28 novembre dans la grand'falle de l'Hôtel-de-Ville : M. Brouffonet a lu l'expofé des travaux de la Compagnie, & fucceffivement l'éloge de M. Gerbier, celui de M. de Buffon & celui de M. Schubart. M. Lavoifier a fait lecture d'un Mémoire relatif à l'exploitation d'une terre qu'il fait valoir aux environs de Blois ; M. Parmentier a lu un Mémoire fur les plantes potagères & les moyens d'en étendre la culture. La briéveté du tems n'a pas permis de faire la lecture d'un Mémoire de M. de Fourcroy fur la culture du giroflier aux îles de France & de Bourbon ; d'un Mémoire de M. Cadet de Vaux dans lequel eft indiqué une analyfe des terres à la portée des cultivateurs ; d'un Mémoire de M. Cretté de Palluel fur les diverfes expériences qu'il a faites à Dugny ; d'un Mémoire de M. Boncerf fur l'aménagement des Forêts ; & d'un Mémoire de M. l'Abbé de Commerel fur la culture & les ufages d'une efpèce de chou.

La Société a diftribué plufieurs médailles d'or aux cultivateurs, préfens pour la plupart, à la féance & qui les ont reçues des mains de M. le Directeur Général des Finances.

Prix diftribués.

I.

La Société, en propofant de nouveau dans fa féance publique du 19 juin 1787, pour fujet d'un Prix la queftion relative aux arbres, arbuftes & plantes dont on peut retirer des fils, avoit annoncé que, parmi les pièces envoyées au concours, elle avoit diftingué un Mémoire ayant pour épigraphe : *Patriæ fim idoneus, utilis agris*, & qu'elle offroit un jeton d'or à la perfonne qui avoit compofé cet écrit, fi elle jugeoit à propos de fe faire connoître. L'Auteur, qui s'eft depuis préfenté à la Société, eft M. *Yvart*, fon Correfpondant à Maifons, près Charenton, & Fermier de M. l'Archevêque de Paris.

I I.

La Société avoit annoncé dans la même affemblée, qu'elle décerneroit, en 1788, une médaille d'or à la perfonne qui lui auroit préfenté, dans

l'année, un *inſtrument ſoit nouveau, ſoit perfectionné*, dont elle auroit reconnu l'utilité en économie rurale ou domeſtique. Parmi les divers inſtrumens qui ont été ſoumis à ſon examen, elle a diſtingué une charrue d'une conſtruction très-ſimple & très-ingénieuſe, & qui eſt mue par des hommes. Quoique la Société ſoit convaincue que cette machine ne pourra jamais devenir d'un uſage général, comme elle eſt cependant perſuadée qu'elle peut être utile dans pluſieurs circonſtances, elle a accordé le Prix à l'inventeur, M. *Durand*, Maître Serrurier, demeurant à Paris, rue Saint-Victor.

III.

La Société avoit annoncé qu'elle diſtribueroit, dans cette aſſemblée, des médailles d'or aux Cultivateurs qui ſe ſeroient diſtingués par l'emploi de quelque procédé nouveau ou peu connu, ou qui auroient concouru, d'une manière efficace, aux progrès de l'Agriculture; ces Prix ont été décernés, ſavoir:

A M. *Leſſerey*, Maître de Poſtes à Baſſou, pour avoir chaulé avec ſoin, depuis pluſieurs années, ſes grains, les avoir donnés ainſi préparés aux Cultivateurs de ſon canton, en échange contre du bled infecté de pouſſière de carie, & avoir, par cette généroſité bien entendue, engagé les Laboureurs, ſes voiſins, à donner une bonne préparation à leurs grains.

A M. *Preſſac de la Chaynaye*, Curé de Saint-Gaudent, près Civrai en Poitou, qui s'eſt appliqué, avec autant de zèle que de ſuccès, à répandre parmi ſes Paroiſſiens des connoiſſances utiles en Agriculture, qui a joint les exemples aux leçons, & les ſecours aux exemples, alliant ainſi, par le rapprochement le plus heureux, les préceptes de l'Evangile avec ceux de l'économie rurale.

A Madame . . . . . *Chartier*, *veuve Hannoteau*, Fermière dans la Paroiſſe du Tremblay, près Paris, mère de quinze enfans, auxquels elle a donné l'exemple non interrompu des vertus, du travail & d'un mérite diſtingué en économie rurale & domeſtique. La Société a décerné ce Prix non-ſeulement aux talens, mais aux vertus agricoles.

A M. *Céré*, Correſpondant de la Société, & Intendant du Jardin du Roi à l'Ile de France, pour avoir cultivé avec autant de ſoin que de perſévérance, le giroflier, le canelier, le muſcadier & pluſieurs autres arbres utiles, & avoir enrichi les colonies françoiſes d'un grand nombre d'arbres fruitiers & de plantes précieuſes pour l'Agriculture & le Commerce.

A M. *Eon de Cely*, Evêque d'Apt, qui a cultivé le premier, en France

& en pleine terre, le gouyavier (1) & l'arbre de ſuif (2), dont il a obtenu des fruits dans leur parfaite maturité, & qui, en enrichiſſant ainſi les provinces méridionales d'un fruit nouveau & d'un arbre utile pour les arts, a donné un exemple fait pour avoir la plus grande influence ſur tous les ordres de citoyens.

A M. *Flobert*, Curé & Promoteur de Blérancourt, dans le Soiſſonnois, qui, le lendemain de l'orage du 13 juillet dernier, voyant que le prix de la meſure de bled étoit monté, dans le marché de Blérancourt, de 4 liv. 10 ſols à 10 liv. ouvrit auſſi-tôt ſes greniers; &, livrant ſon grain au taux primitif, rétablit ainſi le cours ordinaire de la vente. La Société offre avec d'autant plus de ſatisfaction l'exemple d'un ſi noble déſintéreſſement aux Cultivateurs, que les malheureuſes circonſtances qui l'ont fait naître ſervent trop ſouvent de prétexte à une conduite oppoſée, & donnent lieu à des calculs fondés ſur la misère publique, & qui déshonorent l'humanité.

A M. le Baron *de la Tour-d'Aigues*, Préſident à Mortier au Parlement d'Aix, & Correſpondant de la Société, qui a introduit en Provence les moutons à laine ſuperfine, les chèvres d'Angora, pluſieurs arbres & plantes utiles, & qui, dans un grand nombre d'expériences dont il a préſenté les réſultats à la Société, a manifeſté, d'une manière non-équivoque, ſon zèle pour les progrès de l'Agriculture & le bien-être des Cultivateurs.

A Madame *Anne-Louiſe Degremont*, épouſe de M. *Brogniart*, Architecte du Roi & de l'Hôtel des Invalides, pour avoir communiqué à la Société le réſultat de travaux intéreſſans ſur l'éducation des volailles & la conſtruction des lieux deſtinés à les renfermer.

A M. l'Abbé *Saulnier*, Correſpondant de la Société, & Principal du Collège à Joigny, pour avoir rédigé avec beaucoup de zèle & de clarté les procès-verbaux de la tenue des aſſemblées des comices agricoles de Joigny, pour avoir communiqué à la Compagnie pluſieurs obſervations précieuſes d'économie rurale, & engagé les Cultivateurs de ſon canton à s'occuper des moyens de rendre utiles à leurs confrères leurs connoiſſances en Agriculture.

A M. *Laval*, Laboureur & Membre des comices agricoles de Provins, pour avoir mis en valeur, & cultivé avec beaucoup d'intelligence, des terres dont on ne retiroit aucune utilité, & avoir préſenté à la Société des Mémoires relatifs à l'amélioration de différens procédés de culture.

---

(1) *Pſidium Goyava*, L.
(2) *Croton ſebiferum*, L.

IV.

La Société a toujours été dans le dessein de distribuer, tous les ans, aux Cultivateurs, & en même tems que des médailles, des bestiaux de races choisies, ou des instrumens de labour; mais les circonstances ne le lui avoient pas encore permis. M. l'Abbé *de Commerel*, Associé étranger, ayant laissé à sa disposition une vache laitière qu'il a nourrie, cet été, uniquement avec des betteraves champêtres, la Compagnie s'est vue, avec satisfaction, à même de commencer une distribution dont elle sent tous les avantages; elle a, en conséquence, adjugé ce Prix, auquel elle a joint une médaille d'argent, à Madame *Marie-Marguerite Guedon*, épouse de M. *Fridly Barth*, Invalide Suisse, demeurant à Argenteuil, instruite dans la manutention des bestiaux, & qui, attaquée d'un mal dont les atteintes sont violentes & cruelles, dénuée de moyens, & ayant eu le malheur de perdre quelques-uns de ses animaux, a cependant élevé avec succès plusieurs génisses.

Prix proposés.

I.

La Société avoit proposé, dans sa séance publique du 19 juin 1787, pour sujet d'un Prix la question suivante:

Quelles sont les plantes qu'on peut cultiver avec le plus d'avantage dans les terres qu'on ne laisse jamais en jachères, & quel est l'ordre suivant lequel elles doivent être cultivées?

Parmi les Mémoires envoyés au concours, il ne s'en est trouvé aucun qui remplît complettement l'objet de la question. La Société en a cependant distingué deux dont elle a arrêté qu'il seroit fait une mention honorable; 1°. celui N°. 6, ayant pour épigraphe: *Artem experientia fecit exemplo monstrante viam;* 2°. celui n°. 7, avec l'épigraphe suivante: *Rectèque mutatis requiescunt fœtibus arva.*

La Société propose de nouveau ce Prix qu'elle décernera dans sa séance publique de 1789; elle ajoutera à la somme de 300 liv. une médaille d'or de la valeur de 100 liv. — Elle invite l'Auteur du Mémoire N°. 6, à traiter la seconde partie de la question proposée qu'il a totalement négligée. Il rend un compte très-intéressant de la quantité considérable de graines & de plantes différentes qu'il a employées pour effectuer la suppression des jachères, depuis plus de vingt ans sur son domaine situé dans une plaine aride, & sous un ciel brûlant; il expose avec ordre, netteté & précision, les divers succès dont ses travaux ont été suivis pour chacune des plantes qu'il a cultivées; mais il ne parle nullement de

l'ordre des cultures, objet cependant eſſentiel, & qui fait partie de la queſtion propoſée.

L'Auteur du Mémoire, N°. 7, rapporte un très-grand nombre de faits qu'il a recueillis dans les meilleurs Auteurs nationaux & étrangers; la méthode, l'intelligence & l'intérêt avec leſquels il les expoſe, diſtinguent ſon Ouvrage; mais il n'eſt riche que par autrui, & cela ne peut ſuffire dans un concours de ce genre. La Société l'engage à lui adreſſer des faits établis ſur des expériences qu'il aura répétées pendant pluſieurs années, ou au moins dont il aura été témoin, conformément au Programme de 1787.

Les Mémoires ou ſupplémens ne ſeront reçus que juſqu'au premier avril 1789.

I I.

Les Comices agricoles de Monfort-l'Amaury, témoins du tort conſidérable que fait aux luzernes la plante paraſite connue ſous le nom de *Cuſcute*, avoient prié la Compagnie de vouloir bien propoſer un Prix relatif à cet objet; la Société avoit en conſéquence annoncé, dans ſa ſéance publique de 1787, qu'elle décerneroit, cette année, un Prix de la valeur de 300 liv. à l'Auteur du meilleur Mémoire ſur la queſtion ſuivante :

Quels ſont les moyens les plus efficaces de détruire le Cuſcute ou teigne qui ſe trouve communément dans les luzernières?

Les Mémoires envoyés au concours n'ont point entièrement ſatisfait la Société; elle en a cependant diſtingué deux dont elle a arrêté qu'il ſeroit fait une mention honorable. Le premier a pour deviſe: *Il eſt plus utile, plus glorieux par conſéquent, & preſque toujours plus facile de prévenir le mal que de le réparer.* Le ſecond a pour épigraphe: *Quid utile, quid non.* La Société propoſe de nouveau la même queſtion pour l'année 1790. Le Prix conſiſtera dans la ſomme de 300 liv. & une médaille d'or. Les Mémoires ou ſupplémens ne ſeront reçus que juſqu'au premier avril 1790.

I I I.

La Société avoit propoſé, pour cette année, un Prix de la valeur de 600 liv. en faveur du meilleur Mémoire qui lui auroit été adreſſé ſur le ſujet ſuivant :

Perfectionner les différens procédés employés pour faire éclore artificiellement & élever des poulets; & indiquer les meilleures pratiques à ſuivre dans un établiſſement de ce genre fait en grand.

Elle a reçu différens Mémoires relatifs à cette question ; mais aucun ne lui ayant paru avoir rempli suffisamment les conditions du Programme ; elle propose de nouveau le même sujet. Le Prix de la valeur de 600 liv. sera distribué dans la séance publique de 1790 ; les Ouvrages ne seront reçus que jusqu'au premier avril de la même année : il sera libre aux concurrens de se faire connoître, afin que les Commissaires nommés par la Compagnie puissent se concerter avec eux pour répéter les expériences.

I V.

La Société avoit annoncé qu'elle adjugeroit, dans cette séance, une médaille d'or à l'Auteur de l'Ouvrage le plus à la portée des habitans de la campagne, & le plus propre à leur donner des connoissances en morale & en économie rurale & domestique. Diverses pièces ont été envoyées au concours ; mais aucune n'ayant rempli le but de la Société, elle annonce de nouveau le même sujet pour l'année 1790. Les personnes qui s'occuperont de cet objet ne sont pas tenues de donner des connoissances nouvelles, mais seulement un exposé clair, méthodique, & très-abrégé des meilleurs principes ; un livre, en un mot, qui puisse être mis entre les mains des habitans des campagnes des deux sexes & de tout âge.

Les Ouvrages destinés à concourir pour ce Prix ne seront reçus que jusqu'au premier avril 1790.

V.

La question suivante forme le sujet d'un Prix de la valeur de 300 liv. qui sera distribué dans la séance publique de 1789.

Quels sont les meilleurs moyens de garantir les habitations de la campagne des accidens auxquels elles sont le plus souvent exposées, d'en rendre le séjour plus sûr, plus sain, plus commode, & la construction plus économique ?

Les fonds de ce Prix sont dus à la générosité d'un Membre de la Société, animé d'un esprit philantropique, & accoutumé, depuis long-tems, à porter ses vues vers les objets utiles dans les villes & dans les campagnes.

Les concurrens sont priés de donner des détails circonstanciés sur toutes les parties qui doivent composer l'habitation du Cultivateur, & de joindre à leurs Mémoires un plan développé. Les Ouvrages ne seront reçus que jusqu'au 15 avril 1789.

V I.

La Société a proposé, dans sa séance publique de 1787, pour sujet d'un Prix, de *déterminer, par des expériences suivies & comparées, quelles sont*

ſont les meilleures méthodes qu'on doit ſuivre pour obtenir les parties fibreuſes des végétaux, & pour en reconnoître les qualités.

La Compagnie deſire que les concurrens faſſent l'application de la méthode qu'ils auront adoptée, à différentes plantes cultivées un peu en grand; qu'ils préparent les parties fibreuſes de ces plantes, de manière qu'elles ſoient propres à la filature : enfin, que les avantages des plantes qui auront été ſoumiſes à toutes ces expériences, ſoient appréciés comparativement à un pareil travail, fait ſur le chanvre ou le lin.

Le Prix ſera de la valeur de 600 liv. auxquelles on ajoutera une médaille d'or; les Mémoires ſeront reçus juſqu'au premier mars 1790.

V I I.

La Société a propoſé, dans la même aſſemblée, pour ſujet d'un Prix, *de faire connoître quelles ſont les étoffes qui peuvent être en uſage dans les différentes provinces de France ou des pays étrangers, & ſur-tout dans les pays de montagnes, & dont les bergers & les voyageurs ſe ſervent pour ſe garantir des pluies longues & abondantes.*

La Compagnie deſire que ceux qui travailleront ſur cet objet, décrivent tout ce qui concerne le choix & la préparation des matières premières, les procédés de fabrication des étoffes qu'ils propoſeront, & de leurs apprêts; qu'ils ajoutent à tous ces détails, l'évaluation du prix auquel les fabricans pourront établir ces étoffes; enfin, qu'ils joignent à leurs Mémoires des échantillons aſſez conſidérables pour que la Société puiſſe s'aſſurer par elle-même de leur qualité & des avantages qu'on doit s'en promettre.

Ce Prix ſera de la valeur de 600 liv. les Mémoires ſeront reçus juſqu'au premier mars 1789.

V I I I.

La Société a propoſé, dans la même ſéance, un Prix de 600 liv. qui ſera adjugé dans la ſéance publique de 1790, à l'Auteur du meilleur Mémoire ſur la queſtion ſuivante :

Quels ſont les moyens les plus sûrs pour obtenir de nouvelles variétés de végétaux utiles dans l'économie rurale & domeſtique, & quels ſont les procédés à ſuivre pour acclimater dans un pays les différentes variétés des végétaux?

La Société deſire que les concurrens s'occupent non-ſeulement de l'indication des procédés qu'on pourroit ſuivre pour ſe procurer de nouvelles variétés, & les acclimater dans un pays, mais encore de l'hiſtoire des méthodes qu'on a employées juſqu'ici pour parvenir à ce but.

Les Ouvrages destinés au concours ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1790.

I X.

La question suivante, proposée en 1787, forme le sujet d'un autre Prix de 600 liv. qui ne sera distribué que dans la séance publique de 1790 :

Quels sont les végétaux croissans naturellement dans le royaume, ou dont la culture y seroit facile, qui peuvent fournir une matière colorante en bleu, & quels sont les moyens de déterminer avec précision la quantité de cette substance dans les diverses plantes qui la contiennent ?

Le travail du *Pastel* étant très-bien connu, la Société desire que les concurrens ne s'occupent point de cet objet, à moins qu'ils n'aient à indiquer des procédés nouveaux & plus avantageux que ceux qui sont ordinairement mis en pratique. Les Auteurs désigneront les plantes dont ils parleront, sous le nom Botanique de Linné, & ils sont priés de joindre à leurs Mémoires des échantillons ou des certificats authentiques de leurs expériences.

Les Mémoires ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1790.

La Société distribuera, dans sa séance publique de 1789, plusieurs médailles d'or aux personnes qui auront contribué d'une manière évidente aux progrès de l'Agriculture & au bonheur des Laboureurs.

Prix extraordinaires.

La Société desirant concourir aux vues de bienfaisance qui animent le Bureau de la Ville, a cru, d'après l'invitation qui lui en a été faite par M. le Procureur du Roi & de la Ville dans sa première assemblée, devoir porter spécialement son attention sur tout ce qui est relatif à l'aménagement des forêts & aux moyens de rendre le bois plus abondant ; elle propose en conséquence, pour sujet de trois Prix différens, autant de questions relatives à cet objet. Le Corps Municipal, que caractérise un zèle constant pour tout ce qui intéresse le bien public, a bien voulu faire les fonds de ces Prix.

Le premier de la valeur de 600 liv. sera adjugé à l'Auteur du meilleur Mémoire sur la question suivante :

Quelles sont les causes du dépérissement des forêts, & quels sont les moyens d'y remédier.

Le second Prix, de la valeur de 300 liv. sera accordé à la personne qui aura présenté le meilleur Mémoire sur *la manière la plus économique & la plus profitable de faire le charbon de bois ?*

Le ſujet du troiſième Prix de même valeur que le précédent, eſt relatif à la queſtion ſuivante :

Quels ſont les meilleurs moyens d'économiſer le bois de chauffage ſans diminuer dans l'intérieur des maiſons la maſſe de chaleur dont l'habitude & l'uſage ont fait une néceſſité ?

Les pièces deſtinées au concours, pour chacun de ces trois Prix, ne ſeront admiſes que juſqu'au premier mars 1790. La Société décernera les Prix dans ſa ſéance publique de la même année.

Les Auteurs des Mémoires deſtinés au concours, ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais ſeulement une ſentence ou deviſe ; ils attacheront à leurs Mémoires un billet cacheté, contenant cette même deviſe, leur nom, leur qualité, & leur demeure. Ce billet ne ſera ouvert par la Société, qu'au cas que la pièce ait remporté le prix.

Les Mémoires ſeront adreſſés ſous le couvert de M. le Directeur Général des Finances, à M. BROUSSONET, *Secrétaire perpétuel de la Société*, rue des Blancs-Manteaux, N°. 20 ; & s'ils lui ſont remis entre les mains, il en donnera un récépiſſé où ſeront marqués la ſentence de l'ouvrage & le numéro indiquant l'ordre de la réception.

PROSPECTUS.

Entomologie, ou *Hiſtoire-Naturelle des Inſectes, avec les différences ſpécifiques, la Deſcription, la Synonimie des Auteurs, &c. & la Figure enluminée de tous les Inſectes connus ; par M.* OLIVIER, *Doct. en Méd.*

L'étude de l'Hiſtoire-Naturelle eſt ſi généralement cultivée dans ce moment qu'elle produit tous les jours des Ouvrages plus intéreſſans les uns que les autres. Les ſuperbes figures de Mérian, de Séba, de Clerck, de Schæffer, de Woët, de Pallas, de Drury, de Sepp, de Cramer, d'Eſper, de Fueſly, de Stoll, de Sulzer, de Jablonski, &c. &c. les précieuſes obſervations de Swammerdam, de Redi, de Réaumur, de Roëſel, &c. les diſtributions méthodiques, les obſervations & deſcriptions exactes, préciſes de Linné, Geoffroy, de Geer, Fabricius, &c. en facilitant d'une part l'étude des inſectes, en faiſant connoître de l'autre un très-grand nombre d'eſpèces, & la manière de vivre de quelques-unes, ont enrichi une des plus intéreſſantes parties de l'Hiſtoire-Naturelle. Mais rien n'a plus contribué à ſes progrès que les recherches d'un très-grand nombre d'Entomologiſtes, faites dans l'Europe, & les voyages de MM. Banks & Solander autour du globe, Adanſon au Sénégal, Commerſon à Madagaſcar & à l'Ile de France, Sonnerat aux Indes Orientales, Pallas en

Sibérie, Thunberg au Japon & au Cap de Bonne-Espérance, Koenig au Bengale, Sparman au Cap de Bonne-Espérance, des Fontaines en Barbarie, de la Billardière en Syrie, Geoffroy de Villeneuve au Sénégal, de Badier aux Antilles, &c. &c.

Cependant malgré le nombre d'insectes que nous possédons, la moitié n'est pas encore décrite, & à peine y en a-t il un sixième de figuré. Fabricius, Auteur systématique le plus complet, n'a pas décrit six mille insectes, & il en existe plus de dix mille dans les différentes collections de Paris seulement.

Parmi le grand nombre d'Auteurs qui ont écrit sur les insectes, la plupart n'ont donné que des observations, ou l'histoire d'un petit nombre d'individus; quelques-uns se sont contentés de les décrire & de les présenter dans un ordre méthodique; les autres enfin n'ont donné la figure que de quelques espèces intéressantes ou remarquables qui se trouvoient dans leurs collections. Cramer & Stoll sont les seuls qui aient tâché de completter quelques genres.

Il manquoit une histoire générale des insectes qui réunît, 1°. les élémens de la science; 2°. un arrangement méthodique; 3°. une exacte & précise description; 4°. la synonimie complette des Auteurs; 5°. l'étymologie des noms; 6°. l'histoire des habitudes, manière de vivre, travaux des insectes sous leurs différens états; 7°. les usages économiques, les propriétés médicinales, &c. 8°. enfin, un ouvrage qui présentât la figure exacte de tous les insectes connus.

Tel est celui que nous annonçons aujourd'hui, & auquel nous travaillons depuis long-tems. Nous avons eu beaucoup de secours. On nous a envoyé des insectes de toutes parts; tous les cabinets nous ont été ouverts, & nous avons été étonnés des richesses qu'ils renfermoient. Nous citerons avec reconnoissance toutes les personnes qui auront bien voulu concourir pour la perfection de cet Ouvrage, soit en nous communiquant des observations, soit en nous confiant les insectes de leurs cabinets pour les faire peindre.

Lorsque nous aurons épuisé d'un genre tout ce que nous en aurons pu rassembler, nous en préviendrons les amateurs, en les invitant à nous communiquer les espèces de leurs collections que nous n'aurions pas représentées.

Un amateur aussi recommandable par ses connoissances que par le zèle & l'empressement qu'il met à favoriser les progrès de l'Histoire-Naturelle, a bien voulu faire les avances qu'exige cette entreprise, sans autre intérêt que la satisfaction de procurer aux savans une des plus intéressantes parties de l'Histoire-Naturelle. On lui doit déjà celui des papillons d'Europe dont les succès l'ont encouragé à faire profiter de tous ses moyens l'histoire générale que nous proposons. Il s'occupoit depuis plusieurs années du

projet que nous réalisons; il avoit préparé toutes sortes de matériaux utiles, il avoit réuni plus de sept mille dessins. C'est sur ce fonds que nous avons commencé à faire graver.

Jaloux de réussir, nous avons choisi les meilleurs Peintres & les Graveurs les plus exacts, & nous nous sommes assurés de représenter les insectes avec toute la vérité possible.

Cet Ouvrage sera en françois; mais afin que les étrangers qui ignorent cette langue, puissent profiter de nos travaux, nous ajouterons à la suite de la synonimie une courte description latine.

Tous les insectes seront peints d'après nature, & représentés de grandeur naturelle; mais lorsqu'ils seront trop petits, & que les caractères qui les distinguent ne pourront être apperçus, ils seront en même-tems représentés grossis à une forte loupe.

Les caractères essentiels de chaque division & de chaque genre tirés des antennes, des parties de la bouche, & des tarses, seront représentés suffisamment grossis pour qu'ils soient très-reconnoissables.

On commencera par les coléoptères, comme formant la classe la plus nombreuse, la plus intéressante & la moins connue. On passera successivement d'une classe à une autre. Mais les papillons d'Asie, d'Afrique & d'Amérique par Cramer, & ceux d'Europe donnés sous le nom d'Ernst, étant supérieurement exécutés, il est inutile de recommencer la classe des lepidoptères. Notre Ouvrage devant leur faire suite, nous avons adopté le même format *in*-4°.

Il n'y aura sur chaque planche que des insectes de même genre; la planche portera le numéro & le nom du genre, suivant l'ordre dans lequel il sera placé.

Pour juger si le succès répond à l'annonce, on peut voir les planches qui sont déjà gravées & enluminées, chez

L'Auteur, rue des Maçons, N°. 11.

M. Prévôt, Libraire, quai des Augustins.

Madame Delaguette, Imprimeur-Libraire, rue de la Vieille-Draperie.

M. Lami, Libraire, quai des Augustins.

MM. Bassan & Poignant, Marchands d'estampes, rue & hôtel Serpente.

M. Royez, Libraire, quai des Augustins, à la descente du Pont-Neuf.

C'est à ces adresses qu'on souscrit sans aucune avance, mais en prenant les deux premières livraisons qui se distribueront au 15 janvier prochain, en donnant son nom, qualité & demeure pour recevoir les suites; cette souscription servira pour la liste qui sera imprimée dans l'Ouvrage.

L'on ne délivre d'abord que les planches. Les discours & descriptions particulières qui y appartiendront ne seront délivrés qu'au mois d'août prochain. Ils seront retardés jusqu'à ce tems, parce qu'il a été jugé plus

avantageux de ne les produire qu'après avoir examiné les collections d'Angleterre, de Hollande, d'Allemagne.

Nous sommes assurés de faire cinq livraisons par année, qui composeront soixante planches.

Le caractère sera un *Cicéro ;* il a été fondu exprès : le papier qui servira pour les discours & descriptions, sera d'un beau choix, tout répondra à la beauté des planches pour lesquelles on continuera de se servir du plus beau papier fait exprès en Hollande.

Passé le mois d'août, les descriptions retardées paroîtront & ensuite accompagneront toujours les planches, ce travail est fait ; mais pour plus de certitude on veut le vérifier.

Les livraisons seront de douze planches, au prix de 24 liv. la livraison comprendra, comme nous l'avons promis, les discours. Les cent cinquante premiers souscripteurs auront les épreuves enluminées par les mêmes Peintres qui ont fait les dessins.

Nous avons reçu beaucoup d'offres de souscriptions pour des exemplaires en noir ; nous n'admettons d'abord que celles qui seront unies à des exemplaires coloriés, quelques amateurs nous les ont demandés pour les réunir, en faisant relier les planches en noir vis-à-vis de celles coloriées. Nous avons cédé à leur desir, & donnerons la même facilité à ceux qui auront la même disposition ; mais pour ceux qui les voudroient à part, on recevra les noms & engagemens sans avance, aux adresses ci-dessus ; & on leur délivrera les planches aussi-tôt qu'il y en aura cent d'inscrits à 12 liv. par livraison de douze planches auxquelles appartiendra aussi le texte.

Les avances énormes d'une aussi dispendieuse entreprise obligent à cet arrangement.

LETTRE
DE M. SAGE,
A M. DE LA MÉTHERIE.
SUR LA NOUVELLE NOMENCLATURE.

JE vous prie, Monsieur, d'insérer dans votre Journal, la réponse que je fais à une Lettre qui vient de m'être adressée, ayant pour signature ***, Astrologue.

L'Auteur de cette Lettre me dit qu'on est surpris, d'après ce que M. Cousin, célèbre Géomètre & Professeur du Collège Royal de France, a imprimé en faveur *de la nouvelle Nomenclature & de la nouvelle Chimie*, que je n'aie pas adopté cette Nomenclature & abandonné ma doctrine, parce que M. Cousin y trouve *une foule d'hypothèses qui ont*

aucunes probabilités. Voyez la page 196 du N°. 49 de la *Gazette de Santé*, 1788, où M. Cousin analyse ma doctrine.

Si je n'adopte pas la nouvelle Nomenclature, c'est qu'elle est barbare, insignifiante, & sans étymologie; c'est que je regarde le technique d'une science comme un fonds public & sacré, auquel on ne doit point toucher, & en cela je suis du sentiment de toute l'Europe qui s'est expliquée sur cette Nomenclature, qui n'est adoptée par aucune nation. Se pourroit-il que M. Cousin & les Chimistes néologues eussent imaginé que leur Nomenclature appropriée à leur doctrine, alloit faire oublier les Ouvrages immortels des savans qui les ont précédés & instruits.

Le siècle est éclairé, est érudit, & si des choses insoutenables ont eu un instant des partisans, ce n'est que parmi les personnes qui admirent les opinions qui leur sont présentées sous des termes mystérieux.

Omnia enim stolidi magis admirantur amantque
Inversis quæ sub verbis latitantia cernunt. Lucrece.

M. Cousin, un des plus zélés partisans de la doctrine des Chimistes néologues, cherche à tourner en dérision l'existence de l'acide que j'ai dit être partie constituante de la cire, des huiles, des graisses, &c. acide que j'ai désigné par l'épithète igné, parce qu'il est partie intégrante du bois & du charbon qu'on emploie pour servir d'aliment au feu.

J'ai dit que cet acide igné saturé de phlogistique formoit les cires, les huiles, les graisses, qui sont à l'acide igné ce que le phosphore & le soufre sont aux acides phosphorique & vitriolique. Si ces faits ne paroissent point exacts à M. Cousin, ils n'en sont pas moins reconnus pour vrais par les Chimistes.

TABLE

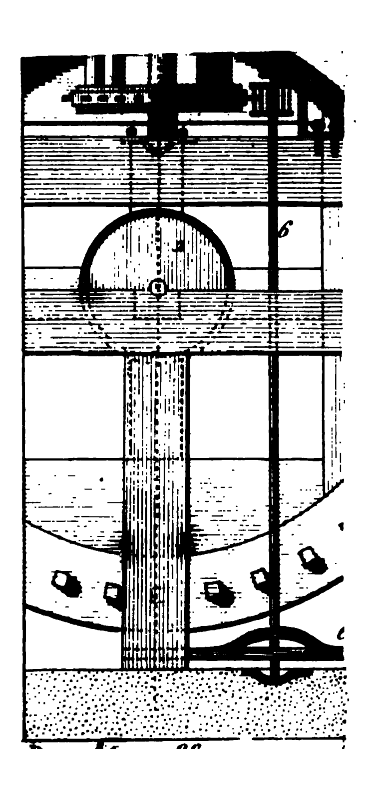
Des Articles contenus dans ce Cahier.

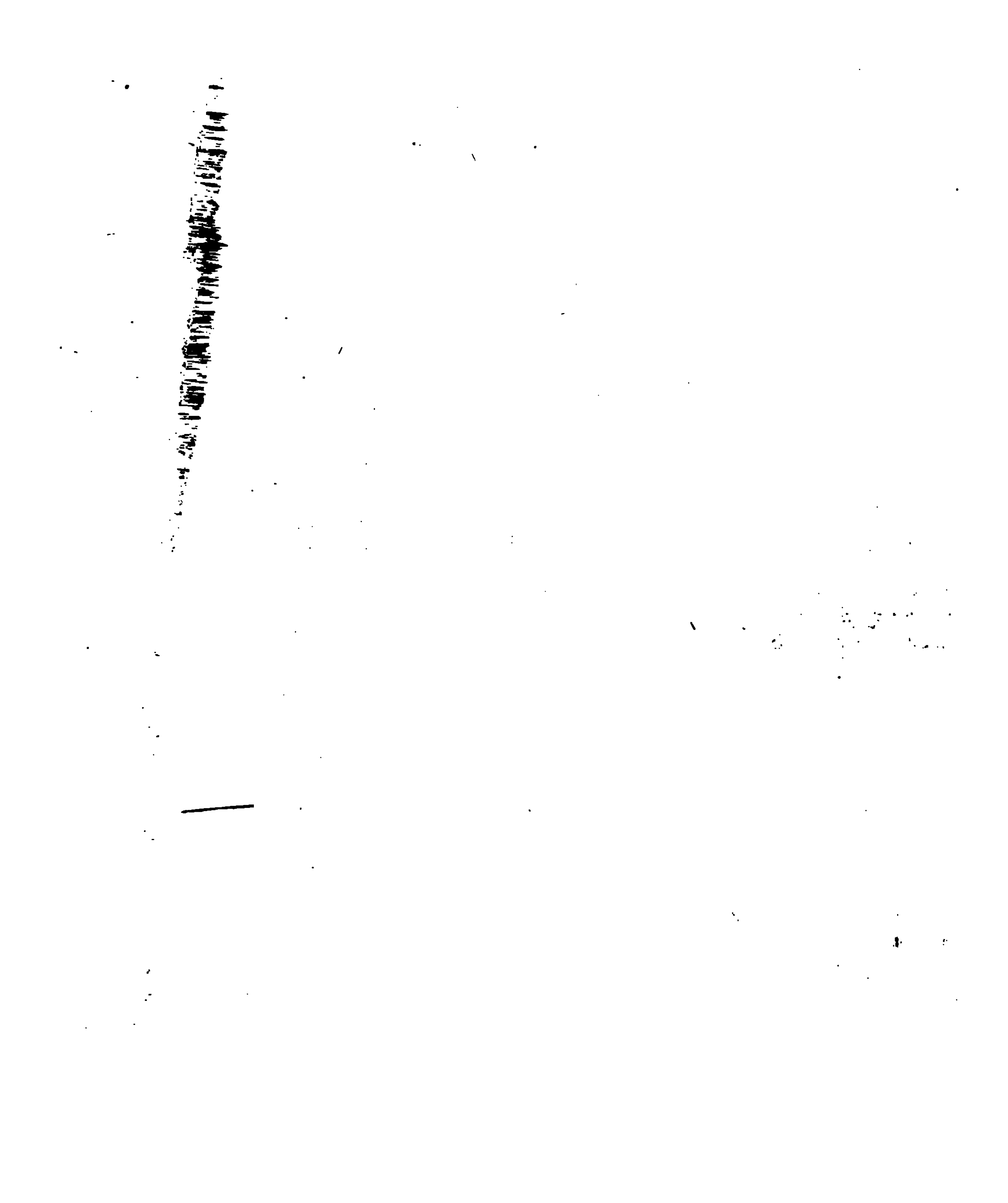
TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

HISTOIRE-NATURELLE.

Mémoire

PHYSIQUE.





CHIMIE.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* RÔZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 13 Décembre 1788.

VALMONT DE BOMARE.

